This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at http://books.google.com/

Google

Dette er en digital kopi af en bog, der har været bevaret i generationer på bibliotekshylder, før den omhyggeligt er scannet af Google som del af et projekt, der går ud på at gøre verdens bøger tilgængelige online.

Den har overlevet længe nok til, at ophavsretten er udløbet, og til at bogen er blevet offentlig ejendom. En offentligt ejet bog er en bog, der aldrig har været underlagt copyright, eller hvor de juridiske copyrightvilkår er udløbet. Om en bog er offentlig ejendom varierer fra land til land. Bøger, der er offentlig ejendom, er vores indblik i fortiden og repræsenterer en rigdom af historie, kultur og viden, der ofte er vanskelig at opdage.

Mærker, kommentarer og andre marginalnoter, der er vises i det oprindelige bind, vises i denne fil - en påmindelse om denne bogs lange rejse fra udgiver til et bibliotek og endelig til dig.

Retningslinjer for anvendelse

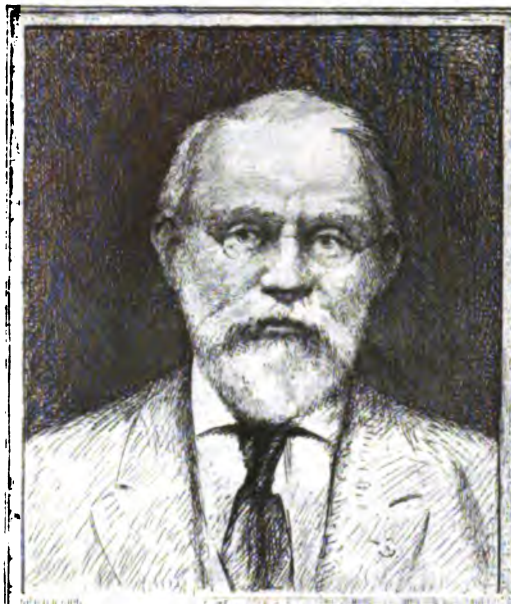
Google er stolte over at indgå partnerskaber med biblioteker om at digitalisere offentligt ejede materialer og gøre dem bredt tilgængelige. Offentligt ejede bøger tilhører alle og vi er blot deres vogtere. Selvom dette arbejde er kostbart, så har vi taget skridt i retning af at forhindre misbrug fra kommerciel side, herunder placering af tekniske begrænsninger på automatiserede forespørgsler for fortsat at kunne tilvejebringe denne kilde.

Vi beder dig også om følgende:

- Anvend kun disse filer til ikke-kommercielt brug
  Vi designede Google Bogsøgning til enkeltpersoner, og vi beder dig om at bruge disse filer til personlige, ikke-kommercielle formål.
- Undlad at bruge automatiserede forespørgsler
  Undlad at sende automatiserede søgninger af nogen som helst art til Googles system. Hvis du foretager undersøgelse af maskinoversættelse, optisk tegngenkendelse eller andre områder, hvor adgangen til store mængder tekst er nyttig, bør du kontakte os. Vi opmuntrer til anvendelse af offentligt ejede materialer til disse formål, og kan måske hjælpe.
- Bevar tilegnelse
  Det Google-"vandmærke" du ser på hver fil er en vigtig måde at fortælle mennesker om dette projekt og hjælpe dem med at finde yderligere materialer ved brug af Google Bogsøgning. Lad være med at fjerne det.
- Overhold reglerne
  Uanset hvad du bruger, skal du huske, at du er ansvarlig for at sikre, at det du gør er lovligt. Antag ikke, at bare fordi vi tror, at en bog er offentlig ejendom for brugere i USA, at værket også er offentlig ejendom for brugere i andre lande. Om en bog stadig er underlagt copyright varierer fra land til land, og vi kan ikke tilbyde vejledning i, om en bestemt anvendelse af en bog er tilladt. Antag ikke at en bogs tilstedeværelse i Google Bogsøgning betyder, at den kan bruges på enhver måde overalt i verden. Erstatningspligten for krænkelse af copyright kan være ganske alvorlig.

Om Google Bogsøgning

Det er Googles mission at organisere alverdens oplysninger for at gøre dem almindeligt tilgængelige og nyttige. Google Bogsøgning hjælper læsere med at opdage alverdens bøger, samtidig med at det hjælper forfattere og udgivere med at nå nye målgrupper. Du kan søge gennem hele teksten i denne bog på internettet på `http://books.google.com`



SILAS WRIGHT DUNNING
BEQUEST
UNIVERSITY OF MICHIGAN
GENERAL LIBRARY

NATURFOLKENES LIV

POPULÆR ETHNOGRAFI

AF

W. DREYER

MED FARVETRYK OG ILLUSTRATIONER

»FREM«
DET NORDISKE FORLAG
BOGFORLAGET: ERNST BOJESEN
KJØBENHAVN 1898

GN
315
.D78

TRYKT HOS NIELSEN & LYDICHE

DUNNING
HILL
12-14-39
39883

INDHOLD.

	Spalte
Indledning	1
Ildlændere	5
Patagoniere	21
Pampas-Indianere	31
Araukanere	34
Sydamerikanske Indianere	33
Botokuder	36
Bakaïrier	53
Ottomaker	70
Nordamerikanske Indianere	79
Cosjimi-Indianere	101
Præri-Indianere	105
Mandaner	110
Nordvest-Indianere	125
Pueblos-Indianere	141
Polar-Folk	149
Eskimoer	151
Tschuktscher	181
Korjæker	187
Ostjaker m. fl.	189
Lapper	190
Afrikas Befolkning	
Almindelig Oversigt	207
Afrikanske Dvergfolk	210
Kaffere	224
Negere	242
Bechuanere	263
Batokaer	264
Manganjaer	265
Muata Jamvos Rige	269
Balubaer	272
Bakubaer	272
Kongofolk	273
Monbuttuer	276
Niam-Niam	278
Fan'er	290
Dinkaer	293
Bongoer	296
En afrikansk Monark	299
En afrikansk Folkefest	308
Massajer	319
Tuareger	327
Avstral-Asien	337
Malajer	338
Orang Punan	339
Nikobarer	341
Dajaker	343
Hovaer	353
Battaker	354
Polynesiere	354
Maorier	391
Melanesiere	397
Fijianere	397
Ny Caledoniere	407
Ny-Hebriderne	408
Salomonsøerne	408
Ny-Britannien	409
Ny-Guinea	412
Tasmanien	414
Andamanerne	415
Avstralnegere	415
Asiatiske Folk	438
Arabere	439
Forindien	445
Bagindien	447
Aïnos	449
Centralasiatiske Nomader	458
Mongoler	460
Kirgisere	461
Turkmener	468
Kalmukker	469
Afslutning	477

FARVEBILLEDER TEGNEDE AF KARL JENSEN.

1. En Dobbeltkano fra Sydhavsøerne.
2. Massaj-Krigere i Fremrykning. Motiv efter Dr. Peters.
3. Kongen taler til Folket (Dahomey). Motiv efter Forbes.
4. Skattene bæres forbi Kongens Telt. Motiv efter Forbes.
5. Nordamerikanske Indianere jager Bisonokser paa Snesko. Motiv efter Catlin
6. Botokuder har nedlagt en Hjort.
7. Unge Kvinder overbringer Gaver af Barktøj til en polynesisk Høvding. Motiv efter Wood.
8. Menneskeoffring ved et Tempel paa Fijiøerne. Motiv efter Williams.
9. Typetavle.

Samme Kunstner har endvidere tegnet en stor Del af Tekstillustrationerne.

DET NORDISKE FORLAG

»FREM«

TYPETAVLE.

1. Ung Beduinhøvding (efter J. Østrup). 2. Nikobarer. 3. Dajak. 4. Lap. 5. Tschuktscher. 6 Scioux-Høvding (Præriindianer). 7. Aïno. 8. Botokudekvinde. 9. Østgrønlænder (efter Kapt. Holm). 10. Haïda-Indianer. 11. Ildlænderinde med Barn. 12. Australnegerinde. 13. Polynesierinde 14. Melanesier. 15. Ung Mand af afrikansk Dværgstamme. 16. Tuareg. 17. Kaffer. 18. Neger fra Guineakysten. 19. Massaj.

UNIV. OF MICH.

NATURFOLKENES LIV.

Populær Ethnografi af W. Dreyer.

Til alle Tider har det interesseret at faa Besked om andre Folkefærds Levesæt og Sæder, og efterhaanden som Civilisationen skrider frem, og Kløften mellem de saakaldte »Naturfolk« og de civiliserede Folkeslag uddybes, samler Interessen sig mere og mere om de førstnævnte.

Den europæiske Kultur, der særlig i dette Aarhundrede har bredt sig over saa store Strækninger af vor Klode, har en udjævnende Indflydelse. Den gør Forskellen mellem de enkelte Nationer mindre og mindre, i det ydre som i det indre, og den staar i Begreb med næsten over alt at paatrykke Befolkningen sit i det hele og store saa ensartede Præg. Selv Naturfolkene tvinges mere og mere ind under dens Indflydelse, for saa vidt de da ikke smelter hen og forsvinder ved Berøringen med den.

Som Følge heraf er der i de sidste Aartier fra den Videnskabs Side, der beskæftiger sig med ukultiverede eller ejendommeligt kultiverede Folkefærds Liv og Sæder, udfoldet en feberagtig Virksomhed for i den ellevte Time at samle Materiale, medens det endnu er Tid. Snese af Ekspeditioner er blevne udrustede for i Verdens mørkeste Afkroge at granske de indfødte i deres endnu uberørte Tilstand; Hundreder af Bøger er blevne skrevne paa Grundlag af det saaledes oplyste, og store Samlinger af Vaaben, Redskaber o. l. er blevne indlemmede i Staternes ethnografiske Museer. Sprogene er undersøgte af lærde Forskere, de forskellige Former af religiøs Tro og af Overtro er blevne sammenstillede og belyste, kort sagt et uhyre Arbejde er blevet sat ind paa den Opgave: at trænge til Bunds i Naturfolkenes materielle og aandelige Liv.

Der skal her i dette Arbejde gøres et Forsøg paa at fremlægge en Del af de Resultater, man saaledes er kommen til, idet vi haaber at kunne gøre det paa en saadan Maade, at det vil kunne fange og vedligeholde Interessen selv hos dem, der gaar til Læsningen uden Forkundskaber.

Betydningen af et mere indgaaende Kendskab til »Naturfolkene« er dog ikke alene, ja end ikke i første Linje den, at man lærer en hel Del om deres Liv og Færden, Sæder og Skikke; Hovedsagen er den, at man derigennem vil kunne tilegne sig en bedre Indsigt i noget, der vel maa siges at vedkomme os alle, i Menneskeslægtens, i vort eget Folks Udviklingshistorie.

Naar man uden Hensyn til forudfattede Meninger vil søge at trænge ind i Menneskets Fortid, naar man ønsker at danne sig Billeder af de Udviklingstrin, der har ført det til dets nuværende Standpunkt, er der to — kun disse to — Veje at gaa: Man kan søge dels i tidligere Tiders Litteratur, dels i Overleveringer og Sagn fra Fortiden, Oplysninger om de senest gennemløbne Udviklinger, og naar disse Kilder — meget snart — stopper op, kan man gaa længere tilbage ved at fremdrage de Levninger, forhistoriske Tider har efterladt. Man kan ad Arkæologiens — Oldforskningens — Vej undersøge svundne Tiders Kultur og Liv. Eller man kan søge uden for vor Nutidscivilisations Raaderum, ud til de af den upaavirkede Folk og Stammer, hvis Liv og Tankesæt giver os, naar den fornødne Forsigtighed i Jævnførelsen anvendes, ligesom Spejlbilleder af de Udviklingstrin, vore egne Forfædre har gennemløbet. Vi ved af Historien og af Oldgranskningen, at den Tid har været, da Folkene her i Norden f. Eks. levede et Jæger- og Fiskerliv med kun Sten, Træ og Ben til Raadighed for Redskaber og Vaaben, og naar vi vil danne os et anskueligt Billede af, hvorledes dette Liv har formet sig, hvorhen kan vi da vende os med mere Haab om Udbytte end til Folk, der den Dag i Dag staar paa et lignende Trin i Udviklingen?

Det er den Vej, vi skal ind paa her; gennem en Række Billeder af mere eller mindre »vilde« Folkeslags Liv skal vi søge at forstaa, hvorledes Udviklingsgangen har været, den, der har ført til det forholdsvis høje Trin, vi, der jo hører til et af Verdens mest fremskredne Folk, staar paa.

Men forinden vi lader Tæppet rulle op for de

skiftende Billeder, maa der siges et Par Ord om Sagen i sin større Almindelighed. Først maa vi da gøre opmærksom paa, at naar vi her taler om »Naturfolk«, om Liv i »Naturtilstanden«, maa dette paa ingen Maade opfattes, som om vi faar et Billede af Mennesket i dets oprindelige Tilstand at se. Ingenlunde!

Selv det mest raa, det lavest staaende Folk, vi kan henvise til som endnu levende paa vor Klode, bærer bestemt Vidne om en lang Udvikling. Alle har de baade paa det aandelige og det materielle Omraade gjort en Række Erobringer, der hæver dem højt over et »oprindeligt« Trin. Alle har de uddannet sig et Sprog, ofte nok et i vore Øren skurrende og hæsligt, ofte nok fattigt i Ordforraad og Udvikling, men dog stedse fuldt tjenligt for deres Behov, fuldt skikket til at udtrykke alt, hvad de kan ønske at give Udtryk. Alle har de tilegnet sig visse aandelige Færdigheder, som sikkert ikke er givet dem oprindeligt, men udviklede gennem lange Tidsrum og lang Øvelse, Evnen til at tælle f. Eks., Sans for Takt i Sang og Dans og meget andet. Ingen nulevende Stamme mangler Kendskab til Ilden og dens Brug; alle er de delagtige i denne Menneskeslægtens første store Opfindelse, uden hvilken den næppe kunde have bredt sig over hele Jorden, opsøgende saa at sige hver dens fjærneste og mest afsides Afkroge. Ingen findes der, som ikke forstaar at tildanne sig visse, endog i deres Art meget fuldkomne Redskaber, Jagt- og Krigsvaaben; hvilke uhyre Tidsrum maa der ikke ligge mellem det Øjeblik, da et Menneske for første Gang greb en Sten for at kaste den efter et Dyr eller afbrækkede en Kæp for at svinge den som et Vaaben mod en frygtet Modstander, og den Tid, da Redskaber saa fuldendte i deres Slags som Botokudens Bue og Pil eller Australerens Bomerang udvikledes?

Nej! noget »oprindeligt« Folk, noget »oprindeligt« Udviklingstrin kender vi ikke, ja selv vor Fantasi er næppe i Stand til ret at stille et saadant klart frem, dette maa vi stadig have i Erindring, naar vi taler om Naturfolkene og deres Liv. Vi faar intet at se af Udviklingens Begyndelse, intet af Menneskets første og haardeste Kamp for at frigøre sig for Naturens Herredømme.

Naar vi stiller »Naturfolk« i Modsætning til »Kulturfolk«, maa dette ikke forstaas saaledes, at vi ganske vil frakende de første al Kultur. Paa ingen Maade; vi vil tværtimod i det følgende ofte uundgaaeligt komme til at bruge Udtryk som »eskimoisk« eller »polynesisk« Kultur f. Eks., idet vi ikke kan andet end tillægge de ejendommelige, i deres Art saa fuldkomne Udviklinger, vi vil træffe hos adskillige Folk, dette Navn. Men vi stiller denne Art af »Kultur« i Modsætning ikke blot til den europæiske, men ogsaa til andre mere udviklede Kulturformer, som den kinesiske, den mexikanske o. l., med hvilke vi her ikke skal beskæftige os.

Med disse Bemærkninger skal vi slutte her og gaa over til Skildringerne af de enkelte Folkeslags Liv. Vi tror nemlig, at de almindelige Resultater, som Ethnografien er kommen til, forsaavidt de overhovedet er saa sikre og betydende, at de egner sig til Drøftelse og Fremlæggelse i et Arbejde som dette, bedst forstaas, bedst udformer sig for Læseren paa Baggrund af Livet, som det leves hos de forskellige Folk. Gennem Enkeltheder er man naaet til Forstaaelse af Helheden, hvor man da er naaet saa vidt; thi erindres maa det, at Ethnografien er en ung Videnskab, der hidtil har maattet anspænde alle sine Kræfter for at skaffe tilveje og foreløbig bearbejde det uhyre omfattende Materiale. I nogle afsluttende Bemærkninger vil der blive Lejlighed til i store Linjer at optrække Omridset af Læren om Menneskeslægtens Udvikling, saa vidt denne alt nu kan ses eller skimtes med tilstrækkelig Sikkerhed.

ILDLÆNDERE.

Enhver kender fra vore Landkort den store Øflok, der under Navnet »Ildlandet« slutter sig til det amerikanske Fastlands Sydende, løbende ud i en mod Øst krummet Spids; men mange har sikkert hverken gjort sig Størrelsen eller Beskaffenheden af dette Land klar. Paa et almindeligt Kort over Sydamerika tager det sig ikke synderlig imponerende ud, dog omfatter det i Virkeligheden over 1300 Kvadratmil, og er altsaa næsten dobbelt saa stort som Danmark. Gruppen dannes af et forbavsende stort Antal Øer, adskilte af et Virvar af i Reglen smalle Sunde og indskaarne af utallige, dybe Fjorde. De største er det egentlige Ildland, 875 □ Mile stor, altsaa c. 200 □ M. større end Danmark, den næststørste næsten nøjagtig paa Størrelse med Sjælland (120 □ M.), og flere paa 20—40 □ M. Foruden disse er der Hundreder af mindre Øer og et Utal af Holme og Klipper, der mod Syd og Vest danner en udstrakt Skærgaard, medens det egentlige Ildlands lange, buede Østkyst mere minder om Patagoniens Kystlinje.

Samtlige Øer er ikke blot bjergrige, men for største Delen bestaar de af Bjerge og Klipper med snævre Dale og dybe Slugter og intet andet. Det er de yderste Udløbere af Cordillernes mægtige Bjergrækker, der lige fra Alaska følger Amerikas Vestkyst, dannende et snart smallere, snart bredere Bjergland. Kun selve Ildlandets østlige Del er mindre bjergrig og udgør en afsmalnende Fortsættelse af Patagoniens Sletteland.

Naar man vil forstaa det Klima, der hersker i dette sønderrevne Land, maa man erindre, at det er beliggende langt nede paa den sydlige Halvkugle, og at der i Virkeligheden paa denne er Istid, om end ikke saa udpræget som den, der for mange Aartusin-

Fig. 3. Fjordlandskab fra Ildlandet. Kvinder vende hjem fra Fiskeri.

der siden herskede paa vor nordlige Halvkugle. Ildlandets Øgruppe ligger paa 52 til 56 Graders sydlig Brede, altsaa svarende til Nordtyskland og det sydlige Danmark paa vor Halvkugle; men desuagtet hersker der saa ugunstige Forhold i Henseende til Vejrliget, at Snegrænsen ligger mellem 3,500 og 4,000 Fods (c. 1,100—1,250 Meters) Højde, medens den i Norge først mellem 67 og 70° naar saa langt ned. Bjergenes Toppe, der dog ikke har større Højde end 6,700 Fod (2,600 M.) — Mount Darwin — er bedækkede med evig Sne, og uhyre Isbræer skyder sig ned gennem Dalene og naar mange Steder Havet, som de opfylder med Masser af Is og Isbjerge. Ja, gaar vi op ad Fastlandets Vestkyst, vil vi se, at de endnu paa samme Bredegrad som Paris, endog som Genfersøen, naar ned til Havet! Endvidere maa man lægge Mærke til, at Ismasserne omkring Sydpolen er af ganske anderledes Udstrækning end de omkring Nordpolen, og at Grænsen for Drivisen ligger nærmere Ækvator end paa vor Halvkugle. Naar dertil kommer, at der hersker næsten stadige Storme og falder en ganske overordentlig betydelig aarlig Nedbør, vil man forstaa, at Klimaet er anderledes barskt og ubehageligt end paa tilsvarende Bredegrader hos os mod Nord. Det er, hvad man kalder, et Øklima med forholdsvis høje Varmegrader om Vinteren og lave om Sommeren; men det er langt koldere end f. Eks. det nordlige Englands eller Danmarks. Stadige Regnskyl, iskolde Taager, susende Blæst, Snebyger selv ved Midsommertid kendetegner det; en varm og stille Solskinsdag er, om ikke ukendt, saa dog en Sjældenhed. For øvrigt er der en bestemt Forskel mellem Vejrliget paa selve Ildlandsøens Østside, hvor der er mere tørt og varmt, og paa denne Øs Vestside samt paa alle de øvrige Øer; det er der, det viser sig i al sin frastødende Strenghed.

Og dog er Landet paa ingen Maade bart eller øde; naar Udskærene mod Syd og Vest undtages, og naar man ser bort fra den slettelignende Del af den største Ø, finder man det overalt beklædt med en stor og mægtig Urskov, der naar op til en Højde af 1,500 à 2,000 Fod (500—650 M.) og som saa at sige overalt, hvor Forholdene tillader det, gaar ned lige til Havet. Den berømte engelske Naturforsker Darwin fortæller saaledes, at han et Sted saa mægtige Hvaler svømme tæt langs Strandbredden under Bøgetræernes Skygger. Ja — netop Bøgetræer, hvor underligt det end kan lyde, at vort herlige nationale Træ skal kunne finde Slægtninge her nede i denne Afkrog af Verden. Skoven bestaar nemlig næsten udelukkende af en Bøgeart, en Birkeart og et Træ, der kaldes »Winters Bark«; alle er de i Modsætning til vore Bøge og Birke stedsegrønne og med Blade af en ensformig trist, mørk Farve. De opnaar meget betydelige Størrelser og har svære Stammer, indtil 7 Fod i Gennemsnit, med tykke Grene, men de er ikke meget høje, navnlig hvor de kues af den stærke Blæst. De danner en næsten uigennemtrængelig Masse, og Jordbunden under dem er svampet, tørveagtig og vaad. Saa skønne og afvekslende Skovene kan være hos os, saa sørgelige, mørke og nedtrykkende er de hist nede, saa meget mere, som de næsten er uden Dyreliv, ligesom de ogsaa kun yder meget lidt, der kan være Mennesket til Nytte som Føde; kun hist og her findes nogle Buske med spiselige Bær, ellers er kun en stor, gul Svamp, der gror paa Bøgen, tjenlig til Ernæring; den indsamles ogsaa i store Mængder af Ildlænderne og udgør deres væsentligste Føde af Planteriget. Heller ikke findes der mange Blomster, om der end hist og her i sparsomme Lysninger kan træffes nogle Fuchsier og andre blomstrende Buske, i hvis Blomsterrør man kan træffe — ja, hvad tror man? — en lille Kolibri, sugende Honning eller pillende Insekter! Endog en Papegøjeart besøger disse Skove om Sommeren.

Af Landdyr findes kun paa det store Ildland og Øen Navarin Guanakoen, en stor Lamaart, hvis Kød tjener de indfødte til Føde, og hvis Skind yder dem Klæder, samt en Ræveart og nogle faa Mus. Naar undtages nogle Fuglearter, der dog ingen Rolle spiller som Fødeemne, er for øvrigt alt Dyreliv knyttet til Havet. Her er det da ogsaa lige saa rigt, som det er fattigt paa Landjorden; ellers vilde intet, selv det nøjsomste Menneske, kunne finde sit Ophold. I alle Sunde og Fjorde, mellem alle Holme og Udskær, boltrer Hundreder af Sæler sig, den vigtigste Genstand for Beboernes Jagt. Hvaler er almindelige; de strander ofte omkring paa Kysterne og udnyttes da af Ildlænderne uden smaaligt Hensyn til, om Kroppen er raadden eller ej. En stor Odder findes hyppigt; dens Skind bruges til Beklædning. Gæs og Ænder opliver Vandene, om end ikke, som det synes, i meget stort Antal, og hver en Havarm vrimler af Fisk, Krebs og Bløddyr, som udgør Beboernes Hovednæring. Man vil saaledes se, at Betingelserne for menneskelige Væseners Ophold ikke er saa daarlige endda. Nu, da vi har søgt at gøre Rede for dem, vil vi paa den saaledes tilvejebragte Baggrund tegne et Billede af Landets Beboere og deres Liv.

Fig. 4. Ildlænderpar, Mand og Kone.

Naar man vil nævne en særlig lavtstaaende Folkestamme, en, der skal staa Dyret nærmere end Mennesket, vil man i Almindelighed møde frem med Ildlænderne eller Pescheræerne, som de ogsaa kaldes. Lad os da se, om de virkelig staar saa lavt, som man i Almindelighed tror. Naar vi taler om Ildlænderne, mener vi hermed nærmest Beboerne af Øgruppens midterste og vestlige Del, de staar nemlig lavest og i flere Henseender i Modsætning til Onaerne, Beboerne af Hovedøens Østside, der nærmer sig mere til Patagonierne end til de egentlige Ildlændere, og som dels ved det mildere Klima, dels ved den Nytte, Jagten paa Guanakoen yder dem, lever under

Nytte, Jagten paa Guanakoen yder dem, leve under bedre Vilkaar end disse. Dem vil vi derfor sætte ud af Betragtning for at se nærmere paa de egentlige Pescheræere, af hvis Liv navnlig den berømte Charles Darwin har givet en udtømmende, paa Selvsyn grundet Skildring.

Naar man fra Havet stævner ind i et af de smale Sunde, der skiller Ø fra Ø, vil man snart faa sin Opmerksomhed bortledet fra det vilde og imponerende Natursceneri, der omgiver en, til de Indfødte, hvis Nærværelse let vil blive bemerket, idet de om Dagen omsværmer Skibet i sine Kanoer eller følger det løbende langs Strandbredden med vilde Skrig og Fagter. Er det Nat, vil man se deres Baal lyse rundt om under de høie Klipper og de mørke Skove; det er netop af disse talrige Baal Landet har faaet sit Navn, Ildlandet. Det første Indtryk, man modtager af disse Indfødte, er frastødende og ubehageligt. Darwin udtaler det med sterke Ord; han fremhæver et Sted den forbløffende Forbauselse, der greb ham, da han første Gang her paa Ildlandet fik se en virkelig »Vild« i hans Hjemstavn og i al hans hæslige Nøgenhed og Raahed. En egte Ildlænder af Tekeenika eller Alikoolip Stammen er liden, i Gjennemsnit kun $1^1/_2$—$1^2/_3$ M. (4'7" til 5'), mager, med stort Hoved, kort Hals, kraftigt Bryst, stor, fremstaaende Bug og spinkle Lemmer. Farven er i Regelen kobberbrun; men man kan rigtignok daarlig dømme om den uden en Generalafskrubning af Personen, da Renslighed just ikke hører til hans mest fremragende Egenskaber, ihvorvel hans Liv paa Kysten og paa Søen skulde synes til en vis Grad at maatte modvirke Skiddenfærdigheden. Ansigtet er rundt og bredt, Panden meget lav, fremstaaende over Øinene, der er smaa, lange og dybtliggende, mørke med hvid Senehinde. Den brede Næse har vidtaabne Næsebor, Læberne er plumpe og tykke, Ansigtsudtrykket bærer enten Vidne om sløv Ligegyldighed eller om vild og ubehersket Ophidselse, kun sjelden og i enkelte Øieblikke kan det antage Præg af Munterhed eller Opmerksomhed. Som man ser — intet behageligt Billede. Men, som saa ofte, dømmer man her for haardt, hvis man vil gaa ud fra det første Indtryk; ved nærmere Bekjendtskab med disse, ganske vist meget lavtstaaende Folk, vil meget i ens Opfatning ændres, man vil komme til at se dem i et mildere Lys og lære at forstaa, at Afstanden mellem dem og os ikke er saa uhyre, som man skulde tro.

Fig. 5. Ildlænderhytte dækket med Græs og gamle Skind.
Udenfor den en Moder med sit lille Barn; indenfor kiger flere Barn frem.

Lad os se paa en Ildlænders daglige Liv, naar han er blandt sine egne, overladt til sig selv i sin barske Hjemstavn.

Dagen gryr; ikke en skinnende klar Solskinsdag, som saa mange i andre Lande, nei, en mørk, trist, taagefuld Dæmring, for hvilken Nattens Mørke kun modvilligt synes at vige, støttet i Kampen mod Lyset af de høie, stængende Klipper og de tætte Skove. Inde paa en liden bar Plet ved Bredden af et smalt Sund med en rivende Strøm, i Læ af en brat Klippe til den ene Side og et skarpt afskaaret Skovbryn til den anden, ligger 3—4 af de usle, høstaklignende Hytter, der tjener Ildlænderen til Bolig; naar han da har havt Tid og Flid til at faa dem opført; thi de

betegner Høidepunktet af hans Bygningskunst, og han nøies ofte med et langt ringere Ly mod Vind og Veir. De ligner som sagt, og som Billedet viser, baade i Form og Størrelse en almindelig Høstak, og deres Bygning er saa simpel som mulig; nogle afbrukne Trægrene er stukne i Jorden, saaledes at de mødes foroven, nogle andre er flettede ind mellem dem, og det hele er nødtørftigt dækket med Siv og Græs eller med Bark og gamle Sælskind, ofte enddog kun paa den ene Side, hvorfra Regn og Vind kommer. Inde i Hytterne glimter endnu Gløderne af Baalene, der stadig holdes tændte; de luftige Vægge gjør, at Røgen trækker let ud og ikke generer. Omkring mellem dem lusker nogle halvvilde Hunde, Beboernes eneste Husdyr, der navnlig er dem til Nytte paa Jagten efter Otere.

Saa viser der sig en nøgen, mager Skikkelse med langt, stridt uredt Haar, krybende ud af en af de elendige Hytter; han strækker sig og gaber — visse af den Slags Fagter er Menneskehedens Almeneiendom — kaster et Blik mod Himmelen, et andet ud over Vandet og udstøder et hæst Raab. Hurtig kommer der Liv over alt; op fra Jorden rundt Baalenes Rester reiser sig lignende Skikelser, der har tilbragt Natten dér, dækkede af et tarveligt Oterskind eller to, og ud fra Hytterne myldrer Mænd, Kvinder og Børn, alle nøgne eller næsten nøgne, alle pludrende i sit forøvrigt hverken ildelydende eller fattige Sprog. Nogle Grene kastes paa Gløderne, og man samles om de varmende Flammer, én gnavende det sparsomme Kjød af en Knokkel, en anden bidende ivrigt i et Stykke ildelugtende Spæk.

Men Tiden maa nyttes; det er netop Lavvande, Leiligheden til at samle Skaldyr er gunstig og maa ikke forsømmes. Opmuntrede af Tilraab fra Mændene sætter de fleste af Kvinderne sig tvært i Bevægelse sammen med Børnene, de største har de ved Haanden, de mindste paa Armen eller i et Skind paa Ryggen; for Resten fører de kun nogle Kurve med sig til deri at opbevare de fra Klipperne løsrevne eller paa den flade Strand opsamlede Bløddyr. Navnlig Muslinger, Snegle og Søpindsvin danner en saare væsentlig Del af deres Føde, og det er Kvindernes Sag at samle dem, uanset Aarstid, Vind og Veir. Hen langs Kysten trasker saa det triste Tog, mange, navnlig af Børnene, helt nøgne, andre klædte, om man saa kan udtrykke sig, i et Oterskind, der kun dækker en ringe Del af Legemet, og som dreies efter Vinden for stedse at beskytte den mest udsatte Side. Snart op over Klipperne, snart benyttende den smale Sandbræm ved deres Fod, hvor en saadan findes, oftest klatrende og kravlende, thi Fremkomsten langs Stranden er vanskelig, forsvinder de snart bag en fremstaaende Klippe. En liden Trop af andre Kvinder og Børn søger ind i Skoven, snart krybende paa den myrlændte Jordbund under de friske og raadne, staaende og omstyrtede Stammers Virvar, snart klatrende over det, alt som Leiligheden byder sig bedst — ogsaa i Skovene er det alt andet end let at arbeide sig frem. De skal ud at samle Bær og Sop.

Men heller ikke Mændene er ledige, alle Kræfter maa sættes ind paa at skaffe Føden til det lille Samfund. Især nu i de senere Aar kniber det, da Sælen er bleven saa sjelden; formodentlig mener de, at det

er en eller anden ond Aand, der har jaget den bort fra Landet, eller en skammelig Troldkarl; i Virkeligheden er den udryddet af amerikanske Sælfangere. Man maa derfor dobbelt ivrigt og trodsende enhver Fare se at bemægtige sig det sjeldne Bytte, eller liste sig ind paa en eller anden Flok Ænder eller Gjæs. Man maa være forberedt paa alle mødende Tilfælde, derfor er der Travelhed med at samle sammen Jagtvaaben af enhver Art. Først har man Harpunen, en Træstage indtil 3 M. (9′) lang med

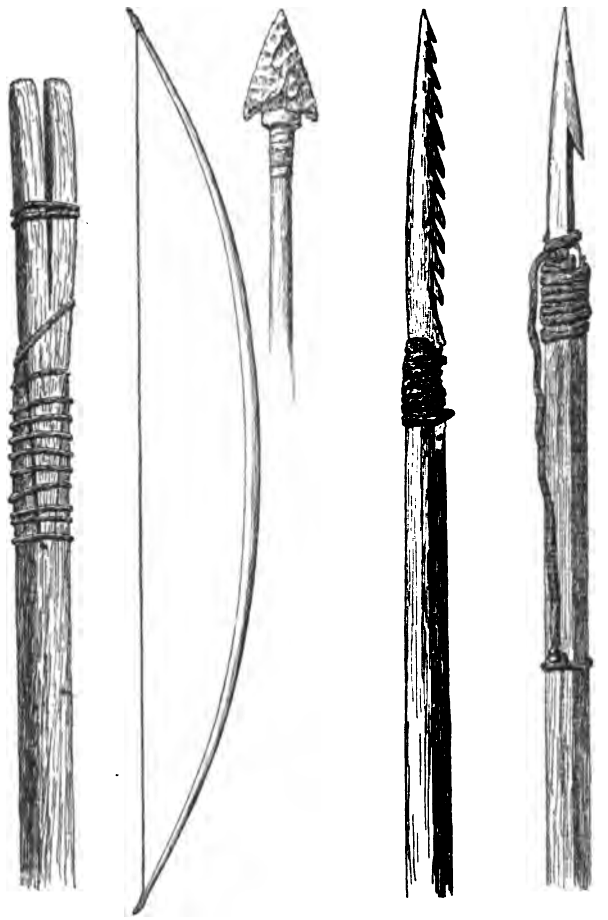


Fig. 6. Vaaben og Redskaber fra Ildlandet.
Fra venstre til høire: Redskab af Træ til at løsne Skaldyr fra Klipperne. Bue. Tilhugget Pilespids af Sten. Harpun med fastsurret takket Benod. Harpun med løstsiddende Benod med Gjenhage, forbunden med Træskaftet ved en kort Snor.

en Spids med 2 Gjenhager, tildannet af en Knokkel, saaledes indrettet, at den gaar løs fra Træskaftet og bliver siddende i Saaret, naar den rammer en Sæl eller Oter. Da Spidsen er forbunden med Skaftet ved en Snor, kan dette vise, hvor det dykkende, saarede Dyr befinder sig, og gaar dette til Bunds efter Døden, kan det lettere findes og hales op. Andre Harpuner har fastsiddende, lange Benspidser, der ved talrige Indsnit er forsynede med en Række Tænder eller Hager, og som i høi Grad minder om visse i vore Myre fundne Redskaber fra den nordiske Stenalder. Et saadant Vaaben bruges til at spidde store Fisk med. Til Fuglejagten medtages Slyngen, dannet af en Sælskindslap med 2 Læderremme eller Senesnore, tillige med et Udvalg af passende Sten, der let findes mellem Strandbred-

dens Rullesten og er brugelige uden videre Tildannelse. Denne Slynge forstaar man at anvende med en overraskende Færdighed, derimod har de egentlige Ildlændere mindre Brug for og derfor ogsaa mindre Øvelse i at skyde med Bue og Pil, som dog ingenlunde mangler.

Buen er ikke meget lang, men sterk og af betydelig Spændkraft; Strengen er flettet af Scener, Pilene er forsynede med Styrefjær og Stenspids. Denne sidste er tilhuggen med Kunst, af Form og Udseende omtrent som vor Stenalders Pilespidser. Man skulde tro, at det maa være et langvarigt og vanskeligt Arbeide at tildanne en saa fin liden Gjenstand, men det modsatte er Tilfældet; giver man en Vild en Flintesten eller et tykt Stykke Glas, f. Eks. Bunden af en Ølflaske, hugger han deraf paa faa Minutter en brugbar Pilespids ved Hjælp af en Sten, og til den finere Udarbeidelse ved Hjælp af et Benstykke, hvormed han ved Tryk fra Kanten af borttager den ene lille Flis efter den anden. Til Brug ved Fiskeriet, der forøvrigt udelukkende er Kvindegjerning, tjener tynde Snore af Scener, eller blot af en vis Tangarts smidige Stængel, med en Slynge i Enden, dannet af en spaltet Pennepose, hvori Agnen anbringes uden Krog og nedtynget af en fastbunden Sten. Med disse simple Greier forstaar man behændigt at fange Fisk af forskjellig Art.

Naar alt er i Orden, gjør man Baadene klare, som ligger omhyggeligt optrukne og sikrede paa Stranden; det er intet vanskeligt Arbeide at sætte dem i Søen; thi de ere lette, dannede af Træbark, sammensyede med Scener og spændte over et let Træskelet. Man mangler ordentligt Materiale til at »kalfatre« med, derfor er Kanoerne meget utætte og maa stadig øses; men desuagtet forstaar man i dem at holde Ild i et Baal, der anbringes paa et Grundlag, af Ler. De roes med Aarer med ét Blad, ofte af Kvinder, medens Seil er ukjendte, undtagen hos de vestligste Stammer, der har Baade af Træplanker, Seil af Sælskind og Ror — maaske optaget efter besøgende Skibsbaade. I disse lette Fartøier. der skulde synes uskikkede til at trodse Bølgegang og Storm, begiver man sig af Sted, ingenlunde holdende sig til de beskyttede Sunde og Fjorde, men tvertimod ofte søgende langt til Havs, ud til Smaaholmer og Udskjær, Sælernes Tilflugtssteder. Der skal Mod og Haardførhed til en saadan Færd; i Virkeligheden er det ogsaa et af de mest forbausende Træk i disse Vildes Liv, det at de, næsten nøgne som de er, formaar at udholde Vinterens barske Veir. At den kolde Vinterregn driver ned ad deres nøgne Hud, at den bidende Blæst kun yderst ufuldkomment mødes af den løse Oter- eller Sælskindskappe, kort og utilstrækkelig som den er, synes ikke i nogen Maade at anfægte de paagjældende, selv spæde Børn beskyttes ikke bedre. Naturligvis medfører et saadant Liv, at kun de virkelig kraftige og levedygtige Individer overlever de første Barneaar. Ved den store Barnedødelighed indskrænkes Stammernes Formerelse ganske vist betydeligt, men deres Livskraft og Modstandsevne forøges ved den stadige Udpillen af de kraftigste, der alene naar til at forplante Slegten.

Men tilbage til vore Ildlændere. Fremdrevne ved kraftige Aareslag gaar Baadene ud paa Jagtpladserne, og her tilbringes største Delen af Dagen. Er Lykken

gunstig, faar man Øie paa en Sæl eller maaske en mindre Hval, der harpuneres ved et sikkert Kast og forfølges, til det lykkes at dræbe den. Maaske besøger man en ensom Holme, hvor Tusinder af Søfugle ruger, og vender hjem med Baaden rigt ladet med Kjød og Fugleeg. Da bliver der Jubel i Leiren, hvor imidlertid Kvinder og Børn har indfundet sig med Udbyttet af sine Indsamlinger, og snart blusser Baalene høit op mod den mørknende, skytunge Himmel medens unge og gamle trænger sig sammen om

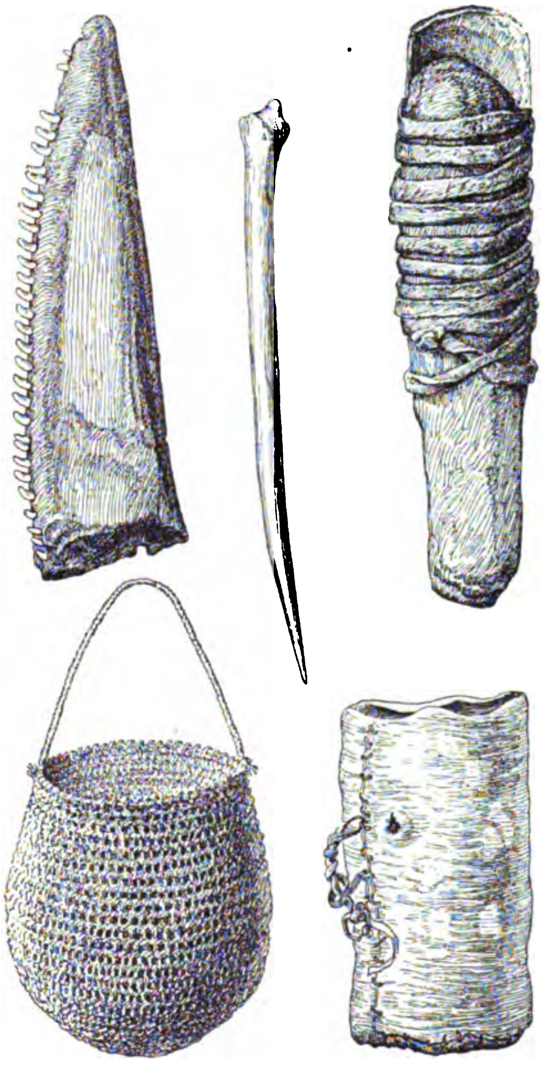


Fig. 7. Redskaber fra Ildlandet.
Foroven: Kjæben af en Fisk, brugt til Kam. En Pren tildannet af en liden Knogle. En Kniv dannet af et skjærpet Stykke Muslingeskal fastbundet til en Sten. Forneden: Kurv flettet af Græs. Beholder med Hank af Træbark.

dem for at varme de nøgne Lemmer og mætte de sultne Maver. Først tilfredsstiller Mændene sin Sult, hvad der bliver tilovers — hvis der bliver noget tilovers —tilkommer Kvinderne, Børnene og Hundene. Om Baalets Lue sidder man saa, syslende med et eller andet af de simple Arbeider, der forefalder. Kvinderne maa udføre det meste af det. Mændene indskrænker sig til at forarbejde sine Vaaben og Jagtredskaber og holde dem i Orden. Nu har man ofte hertil smaa Økser; Meisler og Knive af Jern, tidligere maatte man nøies med en skarp Sten, fremstillet af en hvæsset Muslingeskal, bundet med Sener

til et Skaft af Sten eller Træ. Passiaren gaar livligt, drøftende Dagens og Jagtens Smaabegivenheder eller Stammens huslige Forhold, ud over sligt naar Tankerne neppe, ikke engang tarvelige Sagn, end sige historiske Overleveringer synes man at eie.

Men høres der i denne Døgnets bedste Stund en eller anden paafaldende Lyd fra Skov eller Sø, eller fortæller en eller anden om en gaadefuld Hændelse paa Jagten, da farer alle sammen af Angst, sky hviskende til hinanden, om det er Fiender, der er paa Spil, eller om det er onde Aander, der er ude at fare. Maaske er de store sterke Onas Mænd, de høitvoksne Patagoniere fra den store Hovedøs Østside gaaede over Bjergene for at overfalde de svagere Stammer mod Vest; eller skulde det være en af Skovens, Bjergenes eller Havets onde Vætter, der er bleven fortørnet af en eller anden Grund, og som nu er ude for at faa Hævn?

Selv i denne Afkrog hersker Krig og Ufred nemlig stadig, selv disse usle Mennesker har skabt sig indbildte Fiender og Farer ved sin sikkert dog ikke meget livlige Fantasi. Landet er delt mellem flere Stammer, til Dels endog med forskjelligt Sprog, og hver Stamme er atter splittet i mindre Afdelinger. Hver af disse har sit bestemte »Land«, skilt fra Naboernes ved temmelig brede Bælter af neutral og ubeboet Grund; driver Sult eller Lune dem ud over det og ind paa andres Omraade, er det straks Signal til bitre Kampe, vel ikke meget blodige, men dog alvorlige nok, og et Tillæg til Livets Besværligheder og Farer.

Men er alt roligt, søger man efterhaanden sit Leie i Hytterne eller ved Baalene, hver den, der har Lyst og føler Trang dertil. Thi det er et karakteristisk Træk i alle vilde Folkeslags Liv, at de ikke har nogen bestemt Ordning Døgnet igjennem, saaledes som vi, ingen bestemte Sove- eller Spisetider; enhver spiser, naar han er sulten og noget at tage til, og sover, naar han er søvnig, forsaavidt ikke nødvendigt Arbeide eller sligt afholder ham derfra. Derfor er der ogsaa en evig Uro i saadanne Leire, selv om Natten er der gjerne en eller anden, der føler mere Lyst til at spise eller snakke end til at sove, og denne Lyst tilfredsstiller han uden Hensyn til andres Ro eller Bekvemmelighed.

Vi har nu fulgt disse Folk i deres daglige Liv, lad os et Øieblik se paa deres aandelige Udvikling og Kulturstandpunkt mere i Almindelighed.

Vi har alt seet, at selv denne lavtstaaende Ildlandsbefolkning er i Besiddelse af ikke faa Hjælpemidler i Kampen for Tilværelsen. De forstaar at bygge en omend simpel Hytte, at frembringe Ild ved at slaa to Stene mod hinanden og opfange Gnisterne i tørt Mos eller Dun og at udnytte denne Ild. De bygger Kanoer af Bark, fletter Kurve af Vidjer, har tæmmet Hunden og tildannet endog til Dels ret kunstfærdige Vaaben og Jagtredskaber. De har Begreb om Eiendomsret og om Tuskhandel, som drives med Skibe, der anløber Øerne; kort sagt, der kan ikke være Tale om noget »oprindeligt«, om nogen Overgangsform mellem Dyr og Mennesker. Nei, hvor lavt de end staar i Forhold til andre Folk, der lever under lignende Livsbetingelser — Eskimoerne f. Eks. —, er Ildlænderne dog Mennesker, og det Mennesker, hvis Intelligens allerede har forsynet

dem med mange Opfindelser, hvis Tilveiebringelse har stillet deres Aand store Opgaver, og som ikke kan naaes uden en i Sammenligning med selv de høiest stillede Dyr betydelig Udvikling af Hjerne og Tanke. Deres aandelige Liv er ganske vist paa mange Omraader kun lidet udviklet; men det giver sig dog ogsaa Udslag udenfor det daglige Madstræv.

Deres Sprog er saaledes efter Missionærers Udsagn, som har virket blandt dem i en Aarrække, temmelig udviklet med en fast, grammatikalsk Bygning, og om det end mangler Udtryk for Begreber, er det dog i Stand til at tilfredsstille Behovet til et indbyrdes Meddelelsesmiddel, da det har et forbausende rigt Ordforraad. De er i Besiddelse af en merkværdig Efterlignelsesevne; Darwin fremhæver saaledes, at de var i Stand til straks at opfatte det engelske Sprogs Lyd og rigtig gjengive endog lange Sætninger, der blev dem foresagte. Dette vidner om Iagttagelsesevne, der jo, lige som deres Sanser, maa blive skjærpet ved deres Liv i og med og af Naturen.

Religion i dette Ords almindelige Betydning har de ikke, ingen Anelse om et høiere Væsen, om et Liv efter Døden, om en Sjæl eller om Moral — i alle Fald om Moral efter vore Begreber; thi en vis Moral, visse fastslaaede Meninger om en Handlings Tilladelighed og Utilladelighed har de dog sikkert. Men de er i Besiddelse af visse overtroiske Forestillinger, de tror sig omgivne af en Skare onde Aander, der volder dem Fortræd og navnlig er Aarsag til Sygdom, til feilslaaet Jagt eller Fiskeri o. l. Dog synes Troen paa disse Aander ingenlunde at spille saa stor en Rolle hos dem, som hos mange andre Naturfolk, hvis hele Liv forbitres ved Frygten for de selvskabte Dæmoner.

Ganske vist kan de let blive skræmte ved dem uforklarlige Lyd eller Begivenheder; men i det daglige Liv synes de at leve lidet bekymrede om de dem omgivende onde Magter. De har ogsaa Troldmænd, som ved sine Kunster kan tage Kampen op med »Djævlene«, og som giver sig af med at kurere Sygdom; men nogen særlig Indflydelse synes de ikke at have i Stammen, skjønt de foregiver af et høiere Væsen — altsaa dog noget, der minder om »Tro« — at have faaet Magt over Liv og Død, Veir og Vind.

I det hele findes der ikke Spor af nogen som helst Slags »Regjering«, der er ingen Høvdinge, ingen, der lyder, alle er lige, kun rent personlige Egenskaber, Legemskræfter, vildt Mod eller lignende, kan for en Tid hæve en Mand op til nogen større Anseelse i hans Horde, men nogen Magt ud over den, han skaffer sig ved de andres Frygt for ham og hans Kræfter, sidder han ikke inde med. Livets store Begivenheder, Fødsel, Ægteskab, Død hengaar uden at fremhæves ved synderlige Ceremonier. Der hersker Flerkoneri, forsaavidt som en Mand ikke nøies med een Kone, hvis der er Overflod paa saadanne; men almindeligt er det ikke. Barnemord er ikke sjeldne, navnlig dræbes stedse den ene af et Par Tvillinger, ligesom man paa letvindt Maade skiller sig af med alt vanskabt eller svageligt Afkom; ja hvis blot et Barn synes Familien til Besvær, dræbes det med koldt Blod. De døde begraves uden særlige Ceremonier i »Kjøkkenmøddingen«, Ophobningen af de spiste Bløddyrs Skaller uden for Hytten, eller brændes ude i Skoven, hvorpaa de brændte Ben-

stumper stødes til et Pulver, der spredes for alle Vinde. I det hele gaar alle Bestræbelser ud paa at tilintetgjøre ethvert Minde om den døde, hans Hytte brændes, hans Eiendele bortgives, hans Navn maa ikke nævnes; kun visse Tegn paa Sorg, Bemaling med sort o. l. minder endnu en liden Tid om hans Tilværelse.

Darwin mener, at de er Menneskeædere, navnlig skal de, efter de Oplysninger, han har faaet, slagte og fortære Stammens gamle Koner, naar der er knapt om Føde; de er kun unyttigt Paahæng, mener de. Andre benægter dog dette bestemt, og det synes virkelig, som om der her er bleven gjort dem stor Uret.

Deres Karakter er ikke særlig elskværdig. De er til daglig vrantne og tvære, og de mangler Selvbeherskelse, giver efter for enhver Rørelse i Sindet og for ethvert Lune, derfor er de ogsaa upaalidelige i høieste Grad, og hver den, der betror sit Liv til dem, maa være forberedt paa at miste det naar som helst, ved et Udbrud af Hidsighed eller blot i Kraft af et øieblikkeligt Indfald. Som Eksempel paa deres utøilede Heftighed kan anføres, hvad en engelsk søfarende, Byron, fortæller at have været Vidne til: En Fader blev rasende over, at hans lille Søn tabte en Kurv med Søpindsvin, og i sin Ophidselse greb han ham og slyngede ham i Moderens Paasyn mod en Klippe, saa han med knust Hoved sank døende til Jorden. Sine Koner behandler de barskt og raat, lader dem slide og slæbe, prygler dem, naar det falder dem ind, og kaster Levningerne fra Maaltidet til dem som Hunde. Og dog fordrer de ubetinget Troskab af dem og er meget skinsyge af sig, hvilket er saa meget merkeligere, som ingen bryder sig om de ugifte Pigers Moral — den er derfor ogsaa saare løs.

Det er lærerigt, at vi har Beretning og det igjennem en saa fremragende Iagttager som Charles Darwin, om, hvortil Ildlændere kan drive det, udrevne af sit vilde Liv og bragte under Civilisationens Paavirkning. Om Bord paa »Beagle«, det Skib, paa hvilket Darwin besøgte Ildlandet, befandt sig nemlig tre Indfødte, hvoraf to ved en tidligere Leilighed var blevne grebne som Gidsler i Anledning af et Overfald af deres Stamme paa Matroserne og førte til England, hvor de havde levet i flere Aar og var blevne oplærte paa forskjellig Vis. Det var en fuldvoksen Mand, en ung Gut og en ung Pige, forskjellige af Karakter og Udvikling. York Minster, som Manden hed, var indesluttet, taus, gnaven og let at bringe i den lidenskabeligste Ophidselse; han havde fattet virkelig Hengivenhed for enkelte om Bord og havde en meget god Forstand. Den unge Gut Jemmy Button (Knap) kaldtes han, fordi han var kjøbt for en Perlemorsknap, var livlig og munter, af en elskværdig og medfølende Karakter, men ligesaa lidenskabelig som York Minster. Han elskede og længtes tilbage til sit vilde Liv og sit Fødeland; men hans Patriotisme indskrænkede sig til hans egen lille Stamme, alle andre Ildlændere foragtede han og betragtede som slette Mennesker. Kvinden, Fuegia Basket, skildres som en net og beskeden ung Pige med et ganske behageligt Ydre, men som det synes af en noget vranten Karakter.

De havde alle lært en Del Engelsk og kunde gjøre sig forstaaelige paa dette Sprog; man skulde synes, at de maatte have frembudt en gunstig Leilighed til at trænge noget dybere ind i deres og deres Landsmænds Tankesæt. Men det viste sig at være forbundet med mange Vanskeligheder at faa ordentlige Svar og Oplysninger af dem, og Darwin siger, at dette navnlig beroede paa, at de havde saa vanskeligt ved at forstaa det simple: Enten — Eller; de syntes ude af Stand til paa én Gang at rumme to Tanker i sin Hjerne og veje dem mod hinanden. Det synes, at de trods al Religionsundervisning ikke

Fig. 8. Ung Ildlænder ifærd med at fastsurre en Harpunspids til dens Træskaft.

har modtaget noget dybt Indtryk af Kristendommen og dens Læresætninger; det er vel ogsaa utænkeligt, at Mennesker skulde kunne springe Aartusinder af Slegtens Udvikling over og gaa lige fra en Tilstand uden Spor af virkelig religiøst Begreb over til at fatte de mest ophøiede Ideer om Guddommen, Moralen og det evige Liv. De var til en vis Grad dresserede, havde vænnet sig til at bære Klæder, spise anstændigt med Kniv og Gaffel, beherske sine Drifter og Tilskyndelser nogenlunde, være renslige o. l.; men alt dette var noget rent udvortes, der ganske vist viser, at de ikke var uimodtagelige for Paavirkning, ei heller blottede for Efterlignelsestalent; men i Virkeligheden betød det saare lidet for dem, og der blev da ogsaa under »Beagles« videre Færd Leilighed til at se, hvor hurtig de faldt tilbage til sit Folks almindelige Tilstand, saa snart de bleve overladte til sig selv.

Dette er ikke forunderligt, naar man ved, hvor

let endog en civiliseret Mand »forvilder«, hvor hurtigt han, naar Omstændighederne begunstiger det, finder sig til Rette i et Naturfolks frie Liv; det er Arven fra utalte Slegtled af Forfædre, der i kort Tid faar Bugt med det forholdsvis nye Lag af Civilisation, der er lagt om den gamle Kjerne af Kjærlighed til et frit Liv i Naturen.

Det er forøvrigt en ganske underholdende Betragtning denne, hvorledes England og dets Beboere har taget sig ud i disse Ildlænderes Øine; man skulde jo synes, at det maa have været for dem at blive overflyttede dertil, som det vel vilde være for en af os,

Fig. 9. Tre Søskende. Ildlænderbørn.

om vi pludselig blev satte i Land paa en anden beboet Planet, Mars f. Eks. Land, Folk, Naturen, Føden, alt uden Undtagelse var jo forskjelligt fra det, de var vante til. Ved hvert Skridt, de gjorde, maa de have truffet paa noget, der maatte forbause eller forfærde dem. Men det er vistnok væsentlig kun i vore Øine, at det tager sig saaledes ud; vi glemmer, at saadanne Vilde, hvor opmerksomme de end maa være paa alt, hvad der foregaar om dem i deres Hjemstavn, og hvor skjærpede deres Sanser end bliver netop ved denne stadige anspændte Opmerksomhed, i Virkeligheden ikke er i Stand til at opfatte synderlig meget af det, vi synes maa forbause dem.

Darwin fortæller saaledes om Ildlænderne, at Skydevaabnene paa ingen Maade imponerede dem straks; de var ganske ude af Stand til at forstaa, at et Knald kunde have en dræbende Virkning, og saa de f. Eks. en Fugl falde ved Skuddet, faldt det dem slet ikke ind, at de to Ting stod i Aarsagsforhold til hinanden. Eller lad et Naturmenneske første Gang se en stor Damper, eller et Lokomotiv, aldrig vil han af egen Drift tænke, at han har Menneskeverker for sig; han vil se paa dem, som han ser paa storslaaede Fremtoninger i Naturen, paa en Vulkan eller en kjæmpestor Hval eller sligt; han vil nok forbauses, men han vil ikke tillægge de Hvide Æren, før han lærer bedre at forstaa Sammenhængen.

Hvorom al Ting er, det er klart, at Kulturen og dens Underverker paa ingen Maade gjorde noget særligt eller varigt Indtryk påa de tre Ildlændere; det, de har beundret mest, har sikkert været den Slags Ting, som en god Øks, en skarp Kniv eller en spids Fiskekrog; det var Ting, hvis Nytte og Værd de kunde bedømme, og som de kunde forstaa var frembragte ved Menneskehaand og Menneskekløgt uden Hjælp af Trolddom og Hekseri. Men det meste andet har sikkert staaet deres Forestillingskreds for fjernt til at virke videre paa den. York Minster var sterkt forelsket i Fuegia og giftede sig med hende, straks de kom tilbage til sin Hjemstavn, og ved en listig udregnet Slyngelstreg lykkedes det ham at bedrage den stakkels unge Jemmy Button for alle hans europæiske Rigdomme og stikke af med dem og Fuegia. Et saare almen-menneskeligt Træk, desværre, et af dem, der viser, hvor stor Lighed der dog til syvende og sidst er mellem alle Mennesker, navnlig hvad det slette i os angaar.

Forøvrigt fortæller Darwin, at hverken Jemmy eller hans Moder og Broder viste nogen som helst synlig Rørelse ved det for de sidste jo saa ganske uventede Gjensyn. Man faar ved Beskrivelsen netop af denne Gjensynsscene et tydeligt Indtryk af, hvor sløve disse Mennesker i Virkeligheden er, hvor svag deres Familiefølelse maa være, og hvor lidet Sympati og Kjærlighed til andre er udviklede. Der er noget, som minder om Dyrene. Saalænge Ungerne er smaa, navnlig medens de dier Moderen eller passes af hende, saalænge viser Forældrene en rørende Kjærlighed til dem og forsvarer dem med rasende Mod, naar nogen vil gjøre dem ondt; men saa snart de er udvoksede, indtræder en fuldstændig Ligegyldighed hos begge Parter, og senere hen i Tiden glemmer de vist ganske hinanden i de fleste Tilfælde.

Den egentlige Familiefølelse tilhører et allerede meget mere fremskredent Standpunkt, end Ildlænderne kan rose sig af at have naaet eller nogen Sinde vil naa til — thi de synes at være dødsdømte, Civilisationen har alt bragt dem Nød og Hunger. Derved og ved de hidtil ukjendte Sygdomme er deres Antal aftaget med rivende Hast: Knapt et Par Tusind menes nu at være tilbage; om et Aarhundrede eller mindre findes maaske neppe en Eneste.

PATAGONIERE.

Naar vi fra Ildlandets ugjæstmilde Øfolk vender os mod Nord for over Magelhanstrædet at betræde det egentlige amerikanske Fastland, vil det Billede, som møder os, blive høist forskjelligt, alt eftersom vi holder os til Stillehavs- eller til Atlanterhavskysten. Den samme Modsætning som vi allerede omtalte for Ildlandets Vedkommende mellem den træbare, mere øde Øst- og den skovrige Vestside, gjentager sig nemlig gjennem store Strækninger af Fastlandet, ja helt op til Brasilien.

Den sydligste Del af Sydamerika deles ved Cordillererne — Andesbjergene — i en smal, med Skov dækket bjergrig vestre og en mod Nord stadig bredere, steppeagtig, aldeles træbar østre Del. Den første har et Klima, der i meget minder om Ildlandets, ligesom Forholdene i det Hele er lignende baade paa Fastlandet og paa de talrige udenfor dette liggende Øer, og den sparsomme Befolkning lever et Jæger- og Fiskerliv som Pescheræerne, om end under stadig mildere Kaar og gunstigere Forhold, jo længere vi naar op mod Nord.

Men det egentlige Patagonien, hvorved vi forstaar hele den, i statsretlig Henseende til Argentina hørende, brede Slette, som fra Andesbjergene strækker sig ud til Atlanterhavets Kyst, frembyder ganske andre Livsbetingelser i alle Retninger. En stenet Steppe, temmelig høitliggende, faldende af i Terrasser mod Havkysten og de talrige Floder, bevokset med lave Grupper af tornede Buske og Tidsler, med sparsomt, grovt og veirbidt Græs. Kun langs Floderne og omkring de talrige lavvandede Søer og Sumpe findes frodigt Grønsvær. Gjennemfuret med Labyrinter af steilvæggede Kløfter, udsat for Vindens Raseri, i en Del af Aaret dækket med Sne, skulde det synes kun at frembyde daarlige Betingelser for Dyr og Mennesker.

Og dog er Dyrelivet, om end fattigt paa Arter, ingenlunde ringe; store Flokke af Guanacos streifer om overalt, og en Strudseart findes i hundredvis, hvor fremmed den Tanke end kan synes os, at en saadan Fugl lever i et Klima som Patagoniens. En stor Katteart, Pumaen, den amerikanske Løve, er yderst almindelig, og de talrige Vandflader er oplivede af uendelige Flokke af Gjæs, Ænder og Svaner. I Floderne lever Fisk, og længere mod Nord optræder Beltedyrene, disse merkelige Overlevere fra en svunden Tid. Hist og her streifer desuden Flokke af forvildede Heste om, og inde mellem Andesbjergenes Udløbere findes Hjorder af vildt Kvæg, der søger Ly i Skovene og Føde paa Floddalenes Græsmarker. Men Heste og Hornkvæg hører ikke til Landets oprindelige Dyr; de er indførte af Europæerne, og navnlig de første har frembragt en fuldstændig Omvæltning i Beboernes Levesæt.

Rundt om i dette Land streifer i større og mindre Horder den sparsomme Befolkning, for den sydlige Dels Vedkommende de af Spanierne saakaldte »Patagones«, Stor-Fødder, der kalder sig selv Tsoneca, medens de af Etnograferne kjendes under Navn af Pehuelchere. Da Europæerne kom til Landet, levede disse Stammer et Jægerliv til Fods, dragende fra Sted til Sted for Jagtens Skyld, møisommeligt slæbende med sig paa egen Ryg alle sine Eiendele. Men denne deres oprindelige Tilstand er saa ganske glemt, at de selv ikke har den mindste Tradition om den. Nu er de et Rytterfolk, hvis hele Tilværelse betinges af Hesten; de er Ryttere som faa andre, lever paa Hesteryggen største Delen af Livet, Mænd, Kvinder og Børn alle til Hobe. Men ikke blot Hesten har Europæerne skjænket dem; ogsaa paa mange andre Maader er deres Levevis paavirket af dem og deres Frembringelser, hvad vi vel maa have i Erindring, naar vi nu skal lære deres Liv at kjende, saaledes som det former sig i vore Dage.

Fig. 10. Patagonier.

Om faa Folkeslag er der blevet fortalt saa mange Fabler, som netop om disse Patagoniere, I lang Tid stod de for den dannede Almenhed som et Folk af Kjæmper, som en Virkeliggjørelse af de gamle Sagn om Jætterne. De var 8—11 Fod høie, hed det sig, med uhyre Lemmer og overmenneskelige Kræfter. Et nærmere Bekjendtskab med dem har rigtignok nedsat denne deres Kjæmpestørrelse til et mere beskedent og menneskeligt Omfang; men det har dog vist sig, at de i Virkeligheden er af betydelig Størrelse, maaske endog gjennemsnitlig den høieste kjendte Menneske-Afart. Patagonierne maaler i Gjennemsnit 178 Centimeter i Høide; men mange, navnlig af Mændene, er over 2 M. (3 Alen). Dertil kommer, at deres Legeme er tilsvarende udviklet ogsaa i andre Retninger, med bred Bringe og svære Lemmer. Hænder og Fødder er derimod snarere smaa i Forhold til det Øvrige, saa de med Urette bærer Navnet »Stor-Fødder«. Ansigtstrækkene er ganske vist store og grovtskaarne, men navnlig i Ungdommen ingenlunde uskjønne; Hovedets Form er derimod ofte noget aparte, idet den

Maade, hvorpaa de som spæde Børn spændes fast i sin transportable Vugge, udøver et Tryk paa Forhovedet, hvorved Panden bliver flad. Intelligens savner de ikke; de skildres tvertimod som i Regelen kløgtige og dygtige, med en paalidelig og elskværdig Karakter.

En Englænder ved Navn Musters, der har tilbragt mere end et Aar i Samliv med dem, har givet et Billede af dem, der ikke kan andet end virke tiltalende. De er, siger han, modige og udholdende i Krig og paa Jagt, gjæstfri i høieste Grad, fordragelige indbyrdes, kjærlige mod Kone og Børn, muntre og livlige, naar de er mellem sig selv. De viser den mest ceremonielle Høflighed mod hinanden og mod Fremmede; de respekterer et givet Ord, er ærlige, ialfald indbyrdes, og sanddru overalt, hvor det drejer sig om alvorlige Ting, hvorimod de nok

Fig. 11. Patagonierkvinde.

holder af at narre hinanden og Fremmede med barnagtige Løgne i det daglige Liv; de ynder, hvad vi Nordmænd kalder »Skrøner«. Overfor de Hvide, navnlig overfor Spanierne, er de med god Grund mistænksomme; de er jo ogsaa væsentlig kommen i Berøring med Udskuddet af et fordærvet Folk og er bleven behandlet af dette paa den nedrigste og falskeste Maade. De ser godt, at al den Ulykke, der i den senere Tid er strømmet ind over dem, hidrører fra de Hvide, hvis Sygdomme og Brændevin har tyndet deres Rækker og demoraliseret dem i en sørgelig Grad. De er blevne og bliver endnu betragtet som vilde Dyr, overfor hvilke alle Vaaben er gode og alle Kneb tilladte; kan man saa forundre sig over, at de gjengjælder ondt med ondt, naar de kan faa Anledning dertil?

Men vinder en hvid Mand først deres Tillid og Agtelse, er han sikker imellem dem, og deres Løgnagtighed og Mistænksomhed svinder bort, som den Skal, den er, uden om deres virkelige og sande Karakter, hvilken Musters skildrer hos en af deres Høvdinger, Okoké, hvis Gjæstfrihed han nød godt af i Maaneder.

Efter at have nævnt hans vældige Legemskræfter, hans Mod og Udholdenhed paa Jagten og hans Snarraadighed fortsætter han: »Maaneder tilbragte i hans Selskab gav mig Lejlighed til at studere hans Tankeevne, som var stor og ofte fandt Udtryk i rammende og morsomme Bemerkninger. Han var altid særdeles net i sin Paaklædning og renslig med sit Tøj; men han var som alle Indianere plaget med Utøi. En Nat vækkede han mig for at faa en Pibe Tobak, og efter at have siddet i nogen Tid, tilsyneladende i dybe Betragtninger, sagde han: »Musters, Lus sover aldrig!« Han drak sig somme Tider, dog sjelden, fuld; men det var en underforstaaet Ting, at enten han eller hans Broder, Tankelow, skulde holde sig ædru ved de fælles Drikkegilder for at beskytte sine Familier. Han var barnløs, men havde adopteret en lille Terrier, »Ako«, som indtog Hæderspladsen som eneste Barn; han viste tillige stor Kjærlighed mod sine Broderbørn; et eller andet af dem saa man ofte i hans Arme paa Marschen eller efter Hjemkomsten fra Jagtture. I Begyndelsen af vort Bekjendtskab syntes jeg bedst om ham, naar han, som ofte hændte, sluttede sig til vor lille Kreds, og i Selskab med sin gamle Ven, Mr. Clarck, frigjorde sig for sit Alvor og lo og snakkede løs paa en Maade, der syntes ganske fremmed for en sedvanligvis saa alvorlig Høvding. Det maa indrømmes, at han var skinsyg og mistænksom og lidt nærig, saa at han foretrak at forøge fremfor at forminske sin store Beholdning af Heste, Gods og Vaaben; men fra det Øjeblik, jeg blev hans Gjæst, var hans Opførsel imod mig upaaklagelig.«

Ikke sandt? dette giver et smukt Billede af en »Vild« og hans Karakter, og Okoké var ingen Undtagelse. Musters skildrer flere andre paa lignende Maade, og man faar i det hele Indtrykket af hans Oplevelser, at han færdedes mellem »gentlemen«, ikke mellem raa, forræderske og grusomme Barbarer.

Disse Stammer er spredte over et uhyre Landomraade, Tusinder af Kvadratmil, i alt kun i et Antal af 2—3000, hvoraf endda en Del ikke er rene Pehuelchere, men Blandinger med Nabofolk eller Hvide. Deres eneste Erhverv er Jagten; thi Hesteavlen tjener væsentlig kun til at skaffe dem Befordringsmiddel, de fortærer ikke Hestekjød til hverdags, og de forstaar ikke at drage Nytte af Hoppens Melk. Fiskeri driver de ei heller, ligesaa lidt som de dyrker Jorden; derfor er deres Fødemidler af Planteriget indskrænkede til nogle spiselige Rødder og Knolde, der vokser hist og her paa Sletten, nogle Blade af en vild Spinat og den nederste Del af Stængelen af en vis Sivart, der smager sødt.

Forøvrigt maa de hente al sin Føde fra Dyreriget, og det er da navnlig Guanacoen og Strudsen, der yder dem det Fornødne, den sidstes Eg ikke at forglemme. Forøvrigt er de ikke Kostforagtere; de spiser saaledes Pumaens Kjød, der i Smag skal ligne Svinekjød, med stor Appetit, medens Rovdyr ellers ikke betragtes som spiselige hos de fleste andre Folkeslag; ogsaa Beltedyr er meget velkomne i deres Kjøkken. Jagten drives til Hest, og de er i Rege-

len en lille Flok i Følge, da det letter den betydeligt. De omringer Vildtet, og kniber det med at faa dannet en Kres, antænder de nogle Buske eller Tidselgrupper hist og her, hvor Mandskab mangler; de vilde Dyr skyr som bekendt intet saa meget som Ild. Vildtet drives hen mod et bestemt Punkt og dræbes her med Bolaen eller fanges med Lassoen, de eneste Jagtvaaben, de i Almindelighed anvender.

Bolaerne er af forskellig Art, hver til sit Brug. De bestaar af Snore, flettede af tynde Læderstrimler eller af Guanakoens eller Strudsens Sener, til hvilke er fastbundet runde Kugler af Sten eller Metal, indsyet i Læderhylstre af Guanakoens Halshud. Til Strudsejagt bruges en Bola med 2 Kugler, en i hver af Snorens Ender, til Guanakojagt er den forsynet med 3, idet der til Midten af Snoren er knyttet en anden kuglebærende Snor. Den ene Kugle holdes i Haanden, og i fuld Galop svinger Rytteren de andre i susende Fart i Krese om sit Hoved for at slippe dem, naar Vildtet er paa godt Hold, højst 80—100 Alen, hvorpaa de svirrende indhenter Dyret og slynger sig om dets Hals eller Ben, ofte kvælende det eller knusende dets Knogler, men stedse lammende og standsende det, for saa vidt de da rammer deres Maal, hvad de som oftest gør.

Fig. 12. Jagt paa Guanakoer.
I Forgrunden er en Rytter i Færd med at dræbe en Puma (Kuguar).

Er Rytteren naaet hen til Vildtet, dræber han det, hvis det ikke alt er dræbt, med en Snor med en eneste tung, spids Sten, kun halvt indsyet i Læder, saa Spidsen stikker frem, saaledes som Billedet af Pumadræberen viser. Lassoen bestaar af en lang Læderrem med en Rendeløkke i den ene Ende, som udslynget sammensnæres om Byttets Hals, men den bruges i Reglen kun, hvor Jagten gælder det vilde Kvæg, eller hvor vilde Heste skal indfanges til Tæmning.

Denne Jagtmaade yder et udmærket Udbytte, men den tvinger ogsaa til stadig at skifte Opholdssted, for at den forholdsvis store Menneskemængde kan finde tilstrækkelig Føde. Derfor er Pehuelchen saa at sige stadig paa Vandring og stadig paa Jagt, thi ogsaa under Vejs drives denne, idet Pakhestene overlades til Kvinder og Børn. Jagtens Udbytte tjener først og fremmest til Føde, Kødet og Fedtet koges eller steges, medens Blodet ofte nydes raat. Marven i Knoglerne, ogsaa Strudsens Knogler er marvholdige, er særlig skattet, dels til Føde, dels til at blandes med visse Farvestoffer, hvormed Ansigt og Klæder bemales. Guanakoens Skind bruges til Telte og Klæder, navnlig er de ganske smaa Ungers efterspurgte og udnyttede, hvorfor de ogsaa efterstræbes og dræbes uden Naade, ja selv Huden af Fostre, skaarne ud af Moderen, benyttes. Strudsens Vingefjer er en Handelsartikel, og dens Skind bruges til Sengetøj og Klæder, men medfører rigtignok en stor Ubehagelighed paa Grund af det meget Utøj, det huser. Strudsens store og nærende Æg spises med Velbehag, uden at man har Skrupler, om ogsaa de er rugede næsten til Ende og indeholder store Unger.

Af tamme Dyr kendes kun Hesten og Hunden. Man driver Tillæg af Heste, men særlig ansete er de Dyr, der ved Lassoens Hjælp indfanges i de vilde Flokke; de skal være de kraftigste og mest udholdende. Patagonierens Hest er meget lille, men kraftig og muskuløs, hvad den ogsaa maa være, naar man tager i Betragtning, at den skal bære de legemsføre Karle i susende Galop Mil efter Mil, Dag efter Dag. Den behandles med ikke ringe Omhu og Indsigt, om der end naturligvis maa stilles store Krav til den. Den kender ingen anden Føde end Græs, hvorfor den ofte er mager og ser temmelig afrakket ud. Opsadlingen og Optømningen er simpel, men praktisk, og der tages alle mulige Forholdsregler for at beskytte Dyret mod Brud paa Huden ved Anbringelsen af bløde Guanakoskind mellem Ryg og Saddel.

Mænd, Kvinder og Børn er alle fuldendte Ryttere. Med eller uden Saddel, det er dem lige meget, paa Hesteryggen føler de sig hjemme; den har været deres Barndoms Vugge og deres Ungdoms Lyst, paa den ved de sig fri og lykkelige, omsuset af deres Steppehjems friske Luft. Et saadant Liv maa gøre Mennesket frihedselskende, maa bringe det til at føle sig ikke som Led i et Statslegeme, men som et selvstændigt Væsen, sig selv nok og jævngod med enhver anden. Og dette er netop Særpræget for Pehuelchen som for ethvert Rytterfolk, denne udviklede og ukuelige Frihedsfølelse, der har gjort det umuligt for Spanierne at undertvinge dem og de andre ridende Indianerstammer; de kan udryddes ved Krig, ved Gift og ved Brændevin, de kan demoraliseres og nedværdiges, men de kan ikke tæmmes og lænkebindes, saa længe de har deres Hest og deres Telt, og Rum nok paa Steppen til at tumle sig og jage paa. Derfor hersker der ogsaa et uudslukkeligt Had mellem dem og de spanske Kolonister, og det vil vel desværre vedblive, saa længe til den sidste af dem gaar til de »lykkelige Jagtgrunde«, d. v. s. dør.

Et saadant omflakkende Folks Boliger maa naturligvis være simple og let transportable, disse Fordringer opfyldes da ogsaa i fuldt Maal af »Toldoen«, Lædertellet, som Pehuelchen bebor. Over tre Rækker lave Træstøtter, der rammes ned i Jorden,

kastes et Overtræk af beredte og sammensyede Guanakohuder, der fastgøres mod Storm og Uvejr, det er det hele. Udstyret indvendig er lige saa tarveligt, nogle Sengepladser med to Hestehuder, en til Over- og en til Underdække, og med nogle Læderpuder, udstoppede med Guanako-Uld, tjener til Sæder om Dagen, til Leje om Natten; et Jernspid til Stegning af Kød, en Jerngryde eller to, det er alt. Arbejdsredskaberne er faa, de tidligere Stenredskaber er nu over alt afløste af Jern, som faas ved Tuskhandel eller fra Skibsvrag paa Kysten. Nogle faa Knive, en lille simpel Økse, et eller to Skrabejern til Skindberedning, mere finder man sjældent.

Foruden Lassoen og Bolaen forekommer af Vaaben Daggerter eller store Jernknive, samt Lanser, 18 Fod (6 M.) lange med 18 Tommer ($^1/_2$ M.) lange Jernspidser, prydede med Strudsfjer, og nu til Dags Bøsser og Revolvere. Bue og Pil er ukendte, derimod har man kendt et Slags udstoppede Rustninger, der dog nu er gaaet af Brug efter Ildvaabnenes Indførelse. Den daglige Dragt er for Mændenes Vedkommende et Klæde, slynget om Livet, og derover en stor, varm og vid Kappe af Guanakoskind, med Haarsiden indad og uden paa rigt bemalet med Mønstre i forskellige Farver. Paa Benene lange Støvler, enten af Huden paa en Hests eller en Pumas Ben, men berøvede Haarene, og til Foden er spændt et Par Sporer med to spidse Jernpigge (Fig. 18). Uden paa Støvlerne bæres i daarligt Føre et Par store Lædersko, der giver deres Fødder og deres Fodspor en aldeles uformelig Størrelse; maaske dette har givet Anledning til Navnet: Storfod. Kvinderne er klædte paa lignende Vis, kun har de indvendig en fodsid Kattunskjorte.

Begge Køn bærer svære Smykker af Sølv, Øren- og Fingerringe, Bælter og lignende, og de maler Ansigtet og undertiden Dele af Legemet med Okkerfarver udrørte i Marvfedt. Tatovering er ikke sjælden, dog kun paa Underarmen og i ringe Udstrækniug. Børnene render nøgne omkring, til de bliver 6—8 Aar gamle, og om nogen egentlig Opdragelse eller Tugt er der ikke Tale. Men de er af Naturen temmelig

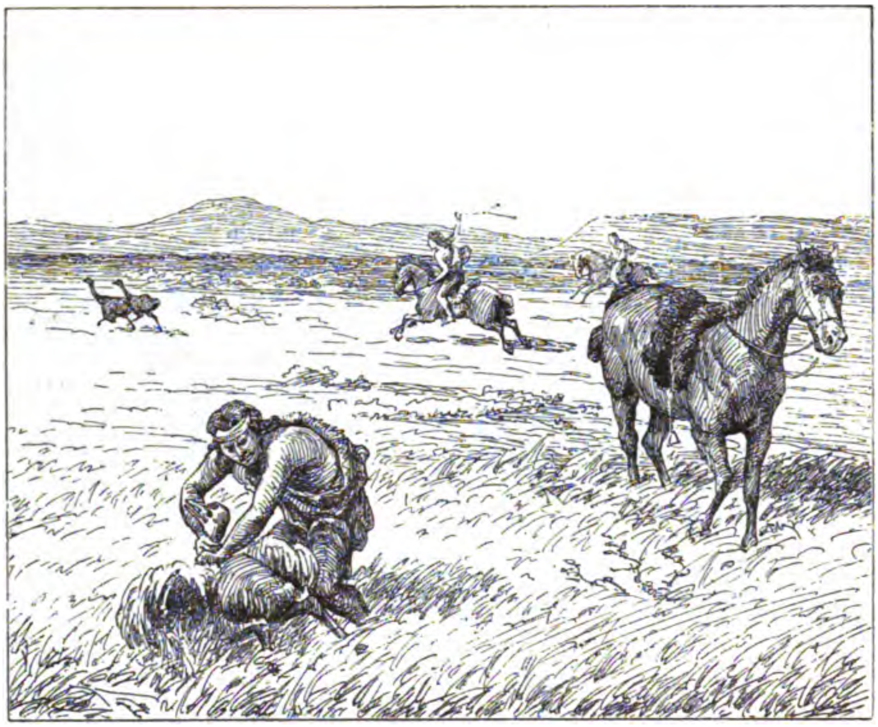


Fig. 13. Strudsejagt.
En Jæger har redet en Strudsunge træt og kvæler den nu. I Baggrunden en Bolakaster.

godartede og skikkelige, og selv om de er uvorne som smaa, vokser de sig dog, opdragne af det frie Liv og de store Krav, det stiller til dem, flinke og dygtige med Alderen. De har i Reglen ogsaa gode Eksempler for Øje i Forældrene, hvis Samliv er fredeligt og roligt. Konerne har strengt Arbejde, men de behandles for det meste hensynsfuldt og godt.

Man hører ofte udtalt Forargelse over den Arbejdsdeling, der hos alle Jægerfolk hersker. Mand og Kvinde imellem. Det opfattes i Reglen, som om Mændene læsser alt det grove Arbejde over paa Kvinderne for selv at leve et Slaraffenliv i Dovenskab og Nydelse. Dette beror paa en indgribende Misforstaaelse. Jagten er i Virkeligheden altid forbunden med saa stort Besvær og koster en saa stor Kraftanvendelse, at den alene kan tage en Mands fulde Tid og Kraft. Den maa ikke ses fra Synspunktet Fornøjelse, den er et haardt, ofte farligt og altid trættende Arbejde. Det vil man let forstaa, naar man tænker paa, at en Familjes Liv og Velfærd saa at sige udelukkende beror paa det Udbytte, Jagten giver; lad Vejret være saa slet som muligt, Vildtet sparsomt og sky; ud paa Jagt maa Manden, saa snart der er Smalhans i Hjemmet, ofte sætte Livet paa Spil, aldrig give tabt over for Vanskeligheder eller Udmattelse. Er det underligt, at han vil sove eller hvile, naar han vender hjem efter at have gjort sin Pligt som Forsørger? Nej! denne Arbejdsordning er simpelt hen en *Nødvendighed*, og naar blot Mændene behandler Konerne nogenlunde godt, maa man ikke beklage disse, saa lidt som de selv vilde finde paa at gøre det.

Foruden med Jagten giver Mændene sig af med Hestene, med deres Røgt og Pleje, med deres Tilridning og Optømning. De holder deres Vaaben i Orden, tildanner Stenkugler til Bolaer og fletter Snore af Læder eller Sener til dem og til Lassoerne. Paa Kvinderne hviler hele Husholdningen, Madlavningen, Skindenes Beredning, Teltenes Rejsning og Nedtagning og Hestenes Oppakning. Desuden kræver Børnenes Pleje jo meget af dem, og de maa hjælpe Manden med hans Toilette, rede hans lange Haar og male hans Ansigt. Deres eget Toilette forsømmes

ej heller, navnlig er de omhyggelige med deres Haar, der af Naturen er kortere end Mandens, men bæres i to Fletninger, der forlænges mægtigt ved Hjælp af Hestehaar og prydes med brogede Baand og Sølvsmykker. I Modsætning til mange andre »vilde« er Pehuelcherne meget renlige, de bader sig daglig i Floderne, svømmer og dykker udmærket og vasker deres Tøj, naar og hvor Lejlighed gives. Naar de desuagtet er befængte med Utøj, skyldes det den Mængde Pelsværk, de bruger til Klæder og Sengeleje; det kan under de givne Forhold umulig holdes frit for Snyltedyr.

Vi ser af disse Skildringer, at vi har et Folk for os, som ingenlunde maa undervurderes, i Grunden dygtigt og intelligent med en brav Karakter; men tillige et Folk, hvis Levevis er forandret ved Berøring med Civilisationen, der har ydet det stor Hjælp, men nu truer med at tilintetgøre det. Et saadant Folks aandelige og sociale Liv kan ikke bære Oprindelighedens Præg, meget maa her skyldes Paavirkning ude fra. Saa vidt man kan trænge til Bunds i dets »religiøse« Liv og skelne oprindeligt fra paaklistret, synes det saare lidet udviklet. Den »store Aand«, som nu af og til omtales, er rimeligvis ikke andet end et Produkt af Berøring med Kristne og Missionærer. Oprindelig synes man kun at have kendt *onde* Aander, der befolker Naturen rundt om, og som volder Menneskene idel Fortræd og Uro. Galiuchu er den mægtigste af dem, han lurer uden for Toldoerne paa Lejlighed til at gøre ondt, og enhver Ulykke eller blot Uheld tilskrives ham.

Fig. 14. Opbrud fra Leiren.
Kvinder og Børn er paa Vej, medens Mændene endnu sidder samlede om Leirbaalet. I Baggrunden et Bjerg af Andeskjeden.

Har f. Eks. et Barn skaaret sig i en Finger, straks er det Galiuchu, der har været paa Spil, hvorfor han ogsaa maa forsones med Ofring af en eller flere Heste — hvis Kød man vel at mærke for Størstedelen selv fortærer ved et gemytligt Gilde. Til at modvirke disse Dæmoner har kun Medicinmændene Magt; de forener i sig Lægens og Præstens Funktioner, laver Trolddom, spaar og uddriver onde Aander. I Sygdomstilfælde bruger man deres Trolddomskunster, men man giver tillige virkelige Lægemidler og anvender Blodudtømmelser. Dør Patienten alligevel, er han forhekset; kan man faa Ram til den formentlige Heks eller Heksemester, skaaner man ikke hans Liv.

Døden er nemlig en meget alvorlig Historie, ikke blot derved, at den gør Ende paa et maaske skattet Liv, men ogsaa paa Grund af den Skik, der byder, at al den afdødes Ejendom skal tilintetgøres. Alle hans (eller hendes) Heste slagtes, alt Gods — Toldoen, Hestetøj, Vaaben o. s. v. brændes, medens Liget begraves paa Sletten og dækkes med en Stendynge, der kan vokse anseligt op, idet enhver forbipasserende føjer et Par Sten til. Overnaturlige Forestillinger synes for øvrigt ikke at spille nogen stor Rolle, dog snakker man en Del om Varsler — navnlig naturligvis uheldsvangre — ligesom man ogsaa hilser f. Eks. Nymaanen med visse ceremonielle Fagter og Ord.

Som man har set, er der ikke Tale om nogen Arv; dette bidrager til at holde Ligheden mellem Stammernes enkelte Individer vedlige, men det holder dem ogsaa nede i Fattigdom og hæmmer Udviklingen. Denne indbyrdes Lighed er i det hele et Grundprincip hos Folket, derfor er der heller ikke Tale om nogen egentlig Regering. Man har ganske vist Høvdinge, men deres Magt er meget begrænset, den indskrænker sig til Anførsel i Kamp og paa Jagt, og den er ikke arvelig, den beror paa personlige Egenskaber, navnlig paa aandelig Smidighed.

Nogen egentlig Gudsdyrkelse kan der naturligvis ikke være Tale om hos dette Folk. Man synes end ikke at have de regelmæssig tilbagevendende Fester, som andre Naturfolk fejrer. Enhver Fest skyldes en bestemt Begivenhed, en ung Piges Indtræden i den mandbare Alder, et Barns Fødsel eller lign., og fejres med Hesteslagtning, Maaltider og Dans. Sagn eller Folkeminder er ikke kendte, Begreberne om et Liv efter dette er taagede og vistnok forskellige hos hver enkelt; der nævnes, at man tænker sig det som Herligheden selv i stadig Drukkenskab — den højeste Nydelse, man kender. Men dette er noget paaklistret. Blodhævn er ikke ukendt, men synes heller ikke særlig almindelig, og nogen Soldyrkelse eller Forfædre-Dyrkelse (Ahne-Kultus) findes ikke.

Man føler sig uafhængig i Liv og Død og sætter sin Stolthed heri. Musters fortæller om en Mand, der faldt i en Kamp, gennemboret af flere Lansestik. Rettende sig stolt i Vejret raabte han: »Jeg dør, som jeg har levet, ingen Høvding befaler over mig!« og med disse Ord styrtede han død om i de tililende Kvinders Arme.

Lad os forlade dette Folk med Billedet for Øje af denne stolte vildes Død; som *han* var, saaledes

er Pehuelchen — eller saaledes *var* han, inden Civilisationens forbandede Gift, de hvides »Ildvand«, fordærvede hans Blod og hans Sjæl. Maatte Musters have Ret, naar han udtaler, at mange af de unge Mænd afskyr og foragter Drukkenskab og Brændevin, saa at der kan være Haab om, at Stammen kan bestaa endnu en Tid i Kraft og Uafhængighed, saa længe til den. Tid kommer, da en civiliseret Befolkning kan udnytte dens Jord. Men hermed har det lange Udsigter. Patagonien er et af de Strøg, der ikke lover stort for andre end nøjsomme Jægere og Nomader.

Fig. 16. Araukaner.

De store Sletter, der Nord for Patagonien opfylder Landet i den største Del af La Plata Staterne, de saakaldte Pampas, bebos eller beboedes inden de hvides Ankomst af Indianerstammer, der trods deres forskellige Sprog dog er i nært, indbyrdes Slægtskab med hinanden og med Patagonierne. Hesten og Hornkvæget, der forvildet trives paa disse Stepper som faa Steder i Verden, har ganske omformet disse Stammers, ligesom Patagoniernes Liv, de har ogsaa bidraget til at paatrykke dem et langt mere ensartet Præg, hvad Levesæt angaar, end de formodentlig oprindelig har haft. De er over alt gaaet over til et lignende Liv som deres sydlige Naboer og Slægtninge, de drager omkring, følgende det vilde Kvæg paa dets Vandringer og ofte strejfende om over uhyre Omraader. Som alle Folk, der lever et Jægerliv og er Heste-Nomader, kræver de meget betydelige Arealer til deres Underhold. Dette har været en Grund mere til det ustandselige og forbitrede Fjendskab mellem dem og de indvandrede Europæere, der, som rimeligt og naturligt er, vil udnytte Landet til Kvægavl og Agerdyrkning.

Fig. 17. Araukanerkvinde.

Navnlig i dette Aarhundrede, da Indvandringen har vendt sig mere og mere mod Argentina, er deres Omraade blevet betydelig indskrænket. Trods deres rasende Modstand er de efterhaanden bleven fordrevet fra store Landstrækninger, saaledes at de nu maa søges i Udkanterne mod Syd ned ad Patagonien til, mod Sydost over mod Andesbjergene og Chiles Grænse og endelig mod Nord i det store sumpede Land, som kaldes »el gran Chaco«. Adskillige Stammer er ganske udryddede, Resterne af andre har slaaet sig sammen med og er gaaet mere eller mindre op i de endnu uberørte Horder længere ude i »Campen«, som Steppen her kaldes, og endelig lever en Del endnu i de koloniserede Egne, enten understøttede af Staten eller i Tjeneste hos private som »Gauchos«, halvvilde Hyrder for halvvilde Heste- og Kvægflokke.

Naar man taler med Folk, der har levet Livet ude i »Campen« som Pionerer for Civilisationen, vil man høre dem omtale de vilde og fri Indianere som rene Røvere og Banditer, som Skurke, som det kun gælder at komme til Livs. De betragter sig som berettigede til med Ild og Sværd at udrydde de Vilddyr, for hvem de aldrig er sikre, og de blodigste,

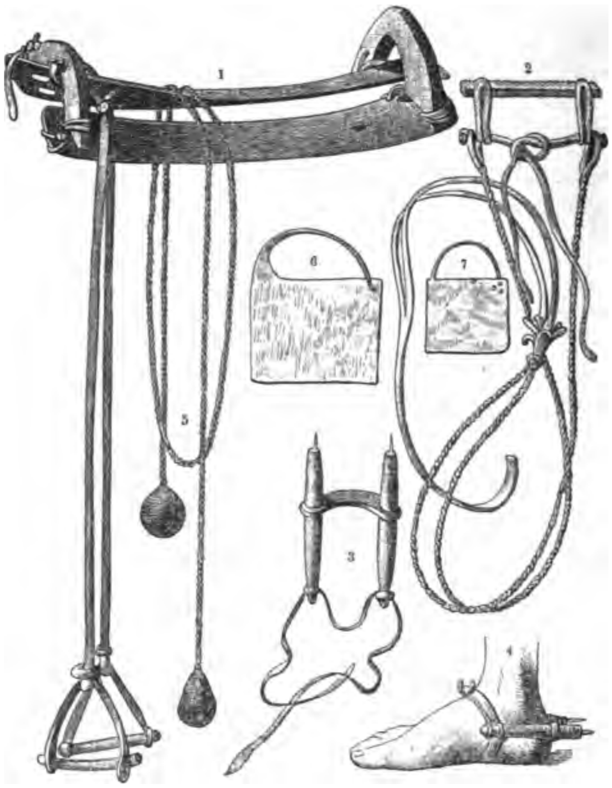


Fig. 18. Patagoniernes Redskaber og Smykker.
1. Sadel; 2. Bidsel; 3—4 Sporer; 5. Bola; 6—7 Øreprydelser.

grusomste og lumskeste Gerninger skammer de sig slet ikke over, men roser sig tvert imod af, naar det gælder Kampen mod Indianerne. Der er her som i Nordamerika og over alt, hvor Kulturen kommer i Berøring med tapre og modstandsdygtige Indfødte, indtraadt en vedvarende Krig, der i en utrolig Grad har brutaliseret begge Parter.

Vist er Indianerne grusomme og blodtørstige, vist dræber de de hvide, hvor de kan faa Ram til dem, vist er deres Overfald pludselige og lumske — men mon de ikke kun gør Gengæld i alle disse Stykker? Hvis man kunde komme til Bunds i Sagen, vilde det vist nok vise sig, at Europæerne de fleste Steder blev godt modtaget af Indianerne, men at deres Optræden, hvad enten den var dikteret af Religionsfanatisme, af Vindesyge eller blot af Overmod, næsten over alt var

en saadan, at de Indfødte maatte gribe til at verge sig med Magt mod Vold og Uret. For en stor Del er det denne stadige og paatvungne Krigstilstand, der har drevet dem til Yderligheder. Kan der nævnes

Fig. 18. Araukanerfamilie.

mange Eksempler paa Raahed og Grusomhed fra deres Side, kan der til Gjengjæld ogsaa fremføres Træk af Høimodighed, stolt Mod og Dødsforagt.

I en af General Rosas Krige overfaldt saaledes en Afdeling af hans Hær en Indianerleir, hvor næsten alle de, den rummede, blev dræbte. Kun en gammel Høvding undslap med sin Søn, en ung Gut. Det lykkedes ham at gribe denne og svinge sig op paa sin Hest, en herlig hvid Hingst; med Sønnen i Armen hængte han paa den ene Side med en Arm om Hestens Hals og klamrende sig fast til dens Ryg med sit ene Ben; forsvandt han forfulgt af Snese af Gauchoer, ud over Steppen, undgaaende deres Kugler og baaren bort til Frihed og Hevn af sin hurtige Ganger. Darwin, der fortæller dette Træk, spørger med Rette, om nogen kan tænke sig et herligere Billede end denne Fader, der saaledes redder sin Søn ved sin Snildhed og Dristighed og ved sin Hests stormsnare Hurtighed!

I det mellemste Chile, vestenfor og i Andesbjergene, lever Araukanerne, et med Patagonierne og Pampasindianerne beslegtet Folk, der ved Siden af Jagt og Hesteavl samler store Mængder af Araukatræets, en Naaletræarts, spiselige Frø og desuden driver nogen Agerdyrkning. Denne Stamme var den eneste paa Sydamerikas Vestside, som holdt sig uafhængig af Spanierne; allerede de første Erobrere kjæmpede forgjæves med dem, skjønt deres eneste Vaaben var en lang Lanse, dannet af en Bambusart, oprindelig kun med Spids af samme Materiale, men senere med en lang Jernod. Gjennem Aarhundreder forsvarede dette lille Folk sin Frihed mod alle Angreb og var en Skræk for Kolonisterne, ikke blot i Chile, men ogsaa i La Platastaterne; det udstrakte, ofte i Forbund med andre Stammer, ofte i Krig med dem, sine Tog helt over til Atlanterhavets Kyst. Man maa erindre, at neppe noget andet Folk i Verden er bedre i Stand til at gjøre saadanne udstrakte Streiftog end disse Ryttere. De fører sin Føde med sig i Form af en Flok Hopper; er der blot hist og her Vand nok til Heste og Mennesker, da er deres Rige ligesaa udstrakt, som Steppen er vid og Himmelen blaa. Først i 70 Aarene er det lykkedes Chiles Regjering at faa fuldstændig Bugt med Araukanerne; dels er de udryddede, dels har de fundet sig til Rette med Forholdene og holder sig i Ro, dels endelig har de mest ukuelige af dem overskredet Andesbjergene og sluttet sig til Patagonierne og Pampasindianerne, hvis Liv jo er deres, og med hvem de føler sig beslegtede i Oprindelse og Sprog.

Disse Stammer: Ildlændere, Patagoniere, Araukanere og Pampasindianerne danner en i mange Henseender beslegtet Folkegruppe, der ved Sprog, Seder og Udvikling er sterkt adskilt fra de øvrige Indianere i Sydamerika, som vi nu gaar over til at betragte.

SYDAMERIKANSKE INDIANERE.

Da Europæerne i Aaret 1500 for første Gang landede paa Sydamerikas Østkyst, var hele det uhyre Omraade mellem det caraibiske Hav og Pampas paa den ene, Atlanterhavet og Andesbjergene paa den anden Side, kun tyndt befolket af Indianere, som til og med var splittede i et Utal af Smaastammer eller Horder, tilhørende mange forskjellige Grupper og Sprogfamilier. Allerede den Gang var disse Smaastammer ved omfattende Folkevandringer, ved de idelige Krige, ved Blodblanding mellem Erobrere og Undertrykte blandet om hinanden i en haabløs Forvirring, og naturligvis har de fremtrængende Europæeres adsplittende Kraft ikke gjort Sagen bedre. Forsaavidt den oprindelige Befolkning ikke er udryddet, er den til Dels fortrængt,

kilet ind paa fremmede Omraader, mellem fremmede Stammer, og Forvirringen i Retning af Sprogforhold og Nationaliteter er nu saa stor, at den til den seneste Tid har trodset alle Reisendes og Videnskabsmænds Forsøg paa i det enkelte at udrede Slegtskabs-, Afstamnings- og Grupperingsforhold paa en saadan Maade, at den har fundet almindelig Tilslutning. Dette er desværre noget, som kun er altfor almindeligt ligeoverfor laverestaaende Menneskegrupper; men intetsteds er det mere fremtrædende og iøinefaldende end overfor Indianerne, ikke blot i Brasilien, men i hele Amerika. Nu har man imidlertid, navnlig ved Sprogforskninger, tilveiebragt mere Klarhed i dette Virvar; man har saaledes indordnet Størstedelen af de nærmere kjendte Stammer i fire Grupper, hver dannende en Enhed ved Sprogslegtskab og flere andre Forhold. Grupperne er: Caraiberne, som navnlig bebor de nordøstlige Dele af Sydamerika, Nu-Aruakerne syd og nordvest for de førstnævnte, Tupierne, der har beboet hele Kyststrækningen langs Atlanterhavet fra Amazonefloden sydover, og endelig Gésfolkene indenfor Tupierne. I det Indre findes Stammer blandede om hinanden, henhørende til alle fire Grupper, foruden mange, der synes at staa ganske fremmede for disse.

Fig. 19. Amazonflodens Kjæmpefisk »Pira-rucú«.

Hvor forskjellige end disse Hundreder af Stammer var indbyrdes, i én Henseende lignede de til en vis Grad hinanden, nemlig i det lave Kulturtrin, paa hvilket de alle stod. Ingen af dem havde naaet ud over en endog lidet udviklet Stenalder, medens adskillige af dem end ikke var kommen saa vidt, at de havde lært at tage Stenen i Brug til Vaaben og Redskaber i nogen nævneværdig Grad. — Metal var ukjendt for dem alle. Imidlertid maa det betones, at der egentlig er meget lidet sagt dermed, at et Folk lever i Stenalder, al den Stund dette ikke angiver nogensomhelst bestemt Kulturudvikling. Et Stenalderfolk kan staa saare lavt, men ogsaa forholdsvis høit. Det kan leve som et Jæger- og Fiskerfolk, men ogsaa som kvægavlende og agerdyrkende. Det kan staa paa det laveste Trin af Samfundsudvikling; men det kan ogsaa være naaet til en fast og ret sammensat Statsdannelse. Det betyder mere, naar det siges, at af alle disse Stammer havde ingen naaet ud over i det væsentlige et Jæger- og Fiskerstandpunkt, om end ikke faa af dem drev begyndende Agerdyrkning og Frugtavl, og ingen af dem havde skabt noget, der kunde have Lighed med en virkelig Samfundsbygning. Men selv indenfor den saaledes givne Begrænsning kan der være og var der mange Trin i Udviklingen, for ikke at tale om, at

de enkelte Stammers Natur- og Karaktereiendommeligheder frembragte store Forskjelligheder imellem dem indbyrdes.

En af de Stammer, som Europæerne først kom i Berøring med, var de saakaldte Aymorés, der beboede store Dele af det østlige og sydøstlige Brasilien, men som nu er indskrænkede til nogle af Kystbjergene. De giver os ligesom et Billede af, hvorledes vore egne Forfædre i længst forsvundne Tider har levet, men vel at merke naturligvis præget af de Eiendommeligheder, som Racen, Naturomgivelserne o. s. v. betinger. Navnlig de sidste er jo af overordentlig stor Betydning; vi maa derfor, naar vi vil danne os et Begreb om Botokudernes Liv, begynde med at se, hvorledes den Natur, hvori, og de Vilkaar, hvorunder de lever, er.

Skuepladsen for deres Liv i Nutiden er visse Egne af det østlige og sydlige Brasilien, navnlig et begrænset Omraade i Sjerra de Aymorés omkring og mellem Floderne Rio Doce og Rio Mucury, mellem den 20de og 22de Breddegrad. Det er et vildt Land med sønderrevne, om end ikke meget høie Fjelde, dybe Kløfter og mange større og mindre, tildels rivende Floder, hist og her ogsaamed bredere Dalstrøg og Slettedannelser ved Fjeldenes Fod. En sammenhængende, uendelig mangeartet og frodig Urskov bedækker hele Landet. Selv Fjeldene er klædte med Skov overalt, hvor en saadan kan finde Fodfæste og Næring, og det kan den næsten allevegne. En saadan Tropeskov, groet op i en frugtbar Jord, vandet af en Regnmængde, der langt overgaar, hvad vi kjender til her i Landet, gjødet ved det i Varme og Fugtighed saa hurtige Stofskifte i Jordbunden, frembyder et Syn, som neppe kan fattes af os, der er vante til vore hjemlige af en eneste eller nogle faa Træsorter dannede Skove. Hundrede og atter hundrede Arter af Trær og Buske mellem hinanden, under hinanden, over hinanden, forbundne med Lianernes Slyngninger, kronede af de taarnhøie Palmers vaiende Fjærbuske, smykkede med store, brogede Blomsters Farvepragt, med Stammer og Grene dækkede af Gjøgeurternes fantastisk formede Blomstermylder og Bregnernes kniplingsfine Grønt — alt dette giver Skoven et Præg af ubunden Vildhed, af overvældende Frodighed, af næsten skræmmende Kraft.

I dette Plantevildnis modnes talrige spiselige Frugter af forskjellige Arter; spiselige Løg, Knolde og Rødder gror i den næringsrige Muld, og et rigt Dyreliv rører sig overalt, i Jorden og i Vandet, mellem

Træernes Stammer og i deres høitragende Kroner. Ganske vist huser Sydamerika ingen Pattedyr, der i Størrelse kan sammenlignes med Afrikas Elefanter, Flodheste, Næshorn eller Giraffer; men Tapir og Hjort, Flodsvin og Vildsvin er ogsaa værd at jage, for ikke at tale om Aber, Dovendyr, Beltedyr og mange, mange andre. Jaguarer, Kuguarer og mindre Kattearter er de almindelige Rovdyr, men ingen af dem saa kraftige og farlige for Mennesket som den gamle Verdens Løver og Tigre, om de end kan være frygtelige nok for en nøgen Vild uden andre Vaaben end Bue og Pil. Et Mylder af Fugle, en Vrimmel af Slanger, Øgler, Padder og lignende Kryb, i Floder og Damme en Uendelighed af Fisk og Skildpadder; og her og der og overalt et rigt Liv af Insekter, Tusindben, Orme, Snegle o. s. v. bidrager ikke mindst til det Indtryk af uendelig Rigdom og svulmende Fylde, som Naturen frembyder overalt i disse rige Egne.

I disse store Skove, paa disse rige Fjelde færdes Botokuderne familievis eller i Smaaflokke uden faste Bosteder, drevet rastløs fra Sted til Sted af Sult eller Lune. Det er dog ikke saaledes at forstaa, at hver enkelt Familie eller Horde flakker om over hele det Omraade, som beboes af deres Stammebeslegtede. Paa ingen Maade; selv de lavest staaende Mennesker har forsaavidt et Eiendomsbegreb knyttet til Jorden, som gammel Skik anviser hver Familie eller hver liden Gruppe af Familier, sit »Land«, udenfor hvilket den ikke kan færdes uden at gjøre Indgreb i andres Rettigheder og uden at risikere Krig paa Kniven med den krænkede Part.

Men paa sit eget Gebet er Horden i stadig Bevægelse og *maa* være det; thi hvor overvældende Naturens Rigdom end kan synes, er det dog kun en ringe Del af den, der kommer Mennesket til Gode, og her som overalt maa et Jægerfolk hyppig skifte Plads, og des hyppigere jo ringere det er udrustet i Kampen for Tilværelsen.

Og Botokuden er tilvisse ringe udrustet; med faa og fattige Midler maa han bjerge sin Føde og verge sit Liv mod Skovens vilde Dyr og mod Fiender blandt Menneskene, særlig mod den hvide Mand, mod hans Staal og Kugle — ja, mod hans lumske Gift. Af Naturen er han slet ikke saa ilde udstyret; thi hans Legeme er kraftigt, om end ikke ensartet udviklet, og han mangler hverken Mod eller en vis Grad af Sluhed. Han er middelshøi, ofte høiere, hans Krop er bredbringet og firskaaren, vel bygget og med kraftige Muskler; og vistnok er Lemmerne, navnlig Benene, tynde og spinkle; men der er dog Kraft nok i de smaa Hænder til at spænde Buen, og Udholdenhed i de forholdsvis ligesaa smaa Fødder til at bære ham frem utrætteligt Mil efter Mil, om det behøves.

Hans Ansigt er ikke smukt efter vore Fordringer til Skjønhed. Under en lav Pande, næsten dækket af det tykke, glatte, mørke Haar, som med en Rørsplint barberes af over hele Hovedet undtagen Issen, saa det danner en Slags Kalot af langt, stridt Haar, ligger et Par sorte Øine i dybe Huler, tæt sammenstillede ved den smale Næseryg, som nedad udvider sig sterkt og alt andet end smukt; stortspaltet Mund med fyldige Læber og fremstaaende Kindben bidrager ikke til at forsone os med Udseendet, ligesaa lidt som den skiddenbrune Hudfarve, der forøvrigt ofte kan være forbausende lys. Men værst stødes vi dog ved den fortvilet hæslige Maade, hvorpaa stedlig Smag og Mode bringer ham til at vansire Ansigtet.

Det er en bekjendt Sag, at en af de første Drifter, som vaagner hos Mennesket, er Driften til at pryde og pynte sig, og dette gjælder baade Mand og Kvinde.

Fig. 20. Sydamerikansk Urskov.

Det vidner om, at Skjønhedssans er en af de oprindedeligste Sjæleevner, som kan forfølges langt udover Menneskeslegten, helt ud i Dyreriget. Men naturligvis bliver den forskjelligt udviklet hos forskjellige Menneskeracer, og vi maa derfor være forberedte paa, at mangt og meget, som vi finder afskyligt og hæsligt, er en stor Skjønhed i andres Øine.

Fig. 21. En Australneger gjør Ild.

Hos vore Botokuder er den første og nødvendigste Betingelse for Ansigtsskjønhed den, at Underlæben er udvidet til en aldeles uformelig, flere Tommer foran Overlæben fremstaaende Skive. Dette opnaas ved, at den i Barndommen gjennembores, og at der i Hullet indsættes en Slags Knap af Træ, som med Alderen gjøres større og større, indtil den tilsidst bliver c. 4 Tommer i Diameter. Det er den, der har givet Folket Navnet »Botokuder«, idet den nemlig paa portugisisk hedder »botoque«, en Spuns, som den ligner i Form og Størrelse. Paa ganske samme Maade behandles Øreflipperne, som derved bliver saa udvidede, at de næsten naar ned til Skuldrene.

Klædedragten giver ikke Anledning til at tilfredsstille Lysten til Pynt, simpelthen af den Grund, at ingen bruges; alle gaar saa nøgne som en Snegl uden Skal, end ikke et Figenblad fordrer Skik og Brug. Der er ganske vist talrige Naturfolk i de varme Lande, som gaar helt eller næsten helt nøgne; men mange af dem bøder herpaa ved Tatovering, der imidlertid er ukjendt hos vore Botokuder. Derimod bemaler disse Legemet, dog ingenlunde til dagligdags; kun til Kamp eller Fest spenderer de den kostbare Farve.

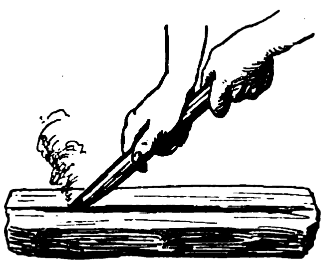


Fig. 22. Ildtænding paa Sydhavsøerne.

De farver gjerne Ansigtet rødt til en Linje fra Næsebor til Ører; her anbringer de saa en sort Stribe. Legemet maler de enten helt sort, eller de sværter kun den ene Side af det, eller begge Sider, men saaledes, at en Stribe nedad Legemets Midte beholder sin naturlige Farve. Et Bevis paa deres lave Kulturstandpunkt er, at de saa daarlig har forstaaet at tage de Ting i Brug til Smykker, som den omgivende Natur byder dem; hverken Blomster eller Fuglefjær anvendes; kun nogle glinsende Kjerner eller nogle Tænder af de Dyr, de har dræbt paa Jagten, trækker de paa Snore og hænger om Hals eller Arme.

Da de ikke har stadigt Ophold nogetsteds, og da Klimaet er saa varmt, Skovens Løvtag saa beskyttende baade mod Solens brændende Straaler og mod Regnskyl, har de ingen Trang til egentlige Boliger. Nogle faa afbrukne Palmeblade stukne i Jorden, saaledes at Spidserne mødes og danner et Slags Telt, eller, kommer det høit, et skraat Halvtag af Grene, dækket med Græs eller Blade, tilfredsstiller alle Krav til Beskyttelse mod Veirlig og til Hygge. Imidlertid maa det jo erindres, at Botokuderne er delagtige i Menneskeslegtens første, store Opfindelse — Kunsten at gjøre Ild, at skaffe sig et Baal. Deres Maade at gjøre Ild op paa er den hos Vilde sedvanlige: En Pind af tørt Træ dreies saa længe rundt i et Hul i en Træplade, at den udviklede Varme bliver sterk nok til at fremkalde Gnister, der opfanges i tørt Mos eller fine Plantetrevler. Som vi ser, er Fremgangsmaaden helt forskjellig fra Ildlændernes, der slaar Sten mod Sten, hvorved der jo ogsaa fremkommer Gnister.

Der skal en stor Øvelse til med Hænderne at give Pinden en tilstrækkelig hurtig Omdreining og fortsætte denne, indtil de afgnedne Smaadele gløder.

Fig. 23. Hos Patagonierne.

Paa Sydamerikas Sletter bruger Patagonierne og Gauchoerne en ganske snild Fremgangsmaade, som letter dette Arbeide. De bøier Pinden krum ved at stemme den mellem Skulder og Brædt, medens den hvirvles rundt med Haanden som et Slags Svingbor. Dette gaar endnu lettere, naar der anvendes en Bue, hvis Snor er slynget en Gang om Pinden, og som trækkes frem og tilbage, medens Pinden trykkes ned i Hullet paa en eller anden Maade (Fig. 24). En saadan Bue kjender dog ikke Botokuderne. Skal de gjøre Ild op, lægger de sig paa det høire Knæ og holder det ene Træstykke fast ned mod Jorden med venstre Fod, medens de dreier det andet med begge Hænder. Paa 30—40 Sekunder kan de paa denne Maade tænde Ild. Men besværligt er det naturligvis altid; der er derfor, næst Brændevin og Bøsser, ingen af de Hvides Opfindelser, der gjør saadan Lykke hos de Vilde som Fyrstikkerne. Fig. 21 viser en Form for Ildtænding, der nærmer sig Botokudernes, medens Folkene paa Sydhavsøerne er ene om at frembringe Ild af Træstykker blot ved at rulle en Pind frem og tilbage i en Fure af et andet Træstykke (se Fig. 22).

Hvad Husgeraad angaar, er de yderst slet forsynede; de kjender intet til Pottemagerkunsten, men maa nøies med Kar, dannede af forskjellige Frugtskaller, navnlig af visse Græskar, som af Naturen er fortrinligt egnede til dette Brug. De afskjærer ogsaa Leddene af en kjæmpemæssig Bambussort lige under en Ledknude med dens Skillevæg; derved dannes et stort og rummeligt Kar, i hvilket de paa sine Reiser kan medføre en Vandbeholdning, og som er saa sterkt og lidet angribeligt af Ild, at de kan koge i det. Bambus

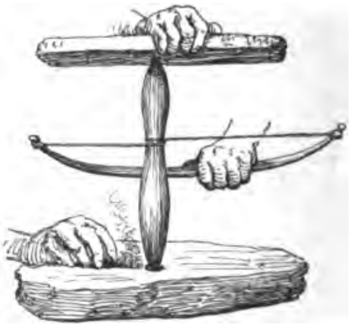


Fig. 24. Hos Irokeser-Indianerne i Nordamerika.

er jo en stor Rørart, og enhver af os ved, at et Rør er delt i Afsnit fra Blad til Blad ved en fremspringende Knude, til hvilken der i det Indre svarer en fast Skillevæg, som deler Hulrøret i adskilte Rum.

Sin Føde tilbereder de i Regelen meget overfladisk, forsaavidt de ikke spiser den raa; de koger kun sjelden noget, men steger Kjødet svagt ved enten at spidde det paa en Stok over Ilden eller kaste det i den varme Aske og paa Gløderne. De sidder paa Jorden og sover liggende i Asken af et Baal eller paa en Slags Matter, der dannes af Palmeblade uden Fletning eller Vævning. Med den sidste er de ganske ubekjendte, og de forstaar kun at rulle eller sno med Hænderne en Slags Snore af visse Palmebladfibre. Derimod kan de lave Fletverk af Bast, og af samme Materiale er de tarvelige Poser eller Sække gjorte, hvori de transporterer al sin Eiendom, Vaaben undtagen, paa Reiser, idet de bærer dem paa Ryggen fastholdt om Panden med en Bastslynge. De smaa Børn bæres paa lignende Maade i en bred Slynge paa Moderens Ryg, medens deres Hænder sammenbindes om hendes Hals; der sidder de trygt og roligt, endog naar Moderen danser i timevis.

Fig. 22. Botokudekvinde.

De har kun faa og tarvelige Arbeidsredskaber; oprindelig brugte de til Kniv en skarp tilsleben Flis af et vist yderst haardt Slags Rør, medens de til Øks benyttede en skarp, sleben Sten. Dette var deres eneste Stenredskab; man kan altsaa ikke engang sige, at de levede i en Stenalder, høist ialfald i en gryende. Nuomstunder bærer de Fleste af dem en tarvelig Jernkniv i en Snor om Halsen som sit dyreste Eie, medens Jernøkser er saa sjeldne og værdifulde, at en Horde ofte kun eier en eneste i Fællesskab.

Vigtigere end alt det nævnte er naturligvis for et saadant Folk deres Vaaben, deres Jagt- og Fiskeriredskaber, af hvilke hele deres Eksistens er afhængig. Ogsaa i denne Henseende er Botokuderne kun daarligt forsynede, om de end har nok til at klare sig i Kampen for Tilværelsen. Først og fremst maa nævnes deres Bue og Pile. Buen er dannet af en seig, elastisk og sterk Træsort og er adskillig lang, 2—2½ M. (5—7½ Fod. Strengen er snoet af Plantefibre, sterk og solid. Pilene er meget lange, ofte indtil 2 M. (6 Fod), gjorte af et ret Rørstykke uden Knuder, til hvilket der nedentil er fæstet to halve Fjær, hvis Faner ligge i samme Flade; thi herpaa beror Pilens sikre Flugt. Spidsen dannes af en Rørflis, som brændes og skrabes, til den bliver skarp som en Kniv og spids som en Syl. En eiendommelig Pil gjøres af en Gren med flere Kviste, der skjæres saaledes, at den faar ligesom en hel liden Kost af stumpe Spidser; den bruges til Jagt paa mindre Vildt og repræsenterer Haglskudet, medens de andre er at ligne med Kugleskud.

Denne Bue og disse Pile er ingenlunde foragtelige; i de tætte Skove overgaar de i mange Maader vore Ildvaaben, hvis største Betydning ligger i deres store Rækkevidde, som dog kun har lidet at sige i en tropisk Urskov, hvor Vildtet eller Fienden sjeldent kan sees i større Afstand end de 100 Skridt, Botokuden rækker med sin Pil. Endnu paa 50 Skridt er Virkningen meget betydelig, ofte dræbende for Mennesker eller større Dyr, medens den naturligvis afsvækkes paa større Afstande. Buen har den Fordel, at den skyder lydløst, saa at det er vanskeligt i Kamp at opdage, hvorfra Pilen kommer, og paa Jagt skræmmes ikke Vildtet ved Støi, hvorfor det ofte lykkes at nedlægge flere Dyr af én Flok. Endelig spiller den store Fugtighed i Skovene ingen Rolle for Bueskytten, medens Bøsseskytten har vanskelig for at holde sit Vaaben i Orden og sit Krudt tørt; naturligvis var det rent galt i den Tid, da man endnu brugte Flintelaasgeværer.

Buen er saa at sige Botokudens eneste Vaaben; han kjender hverken Køllen, Spydet eller Pusterøret, som andre Indianere bruger, og ei heller forstaar han at forgifte sine Pile. Derimod afgjøres mange indbyrdes Tvistigheder ved Slagsmaal med lange Stænger eller Kjeppe, med hvilke man ubarmhjertigt høvler hinanden igjennem under stort Halloi fra Kvinder og Børn.

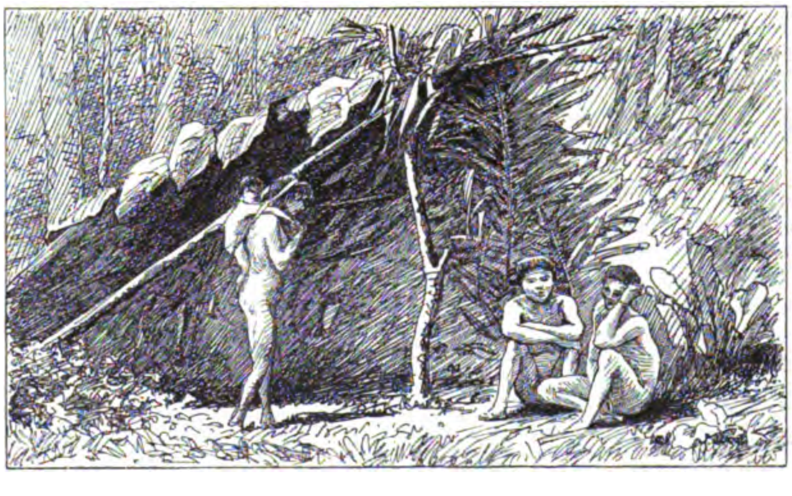


Fig. 23. Botokudehytte.

Vi har nu seet, hvorledes disse Mennesker er udrustede i legemlig Henseende og med Vaaben og Redskaber, lad os en Gang se, hvorledes Livet former sig for dem og hvorledes de selv ser paa det! De

af Jægere; Jagten er deres vigtigste Erhverv og deres Lidenskab. De jager alt, kan man gjerne sige, hvad deres hjemlige Skove byder dem af Dyr; thi de fortærer alt. De har ikke Raad til at vrage noget, idet selv under gunstige Forhold Jagten altid er et usikkert Erhverv. Lykken er lunefuld, og selv den dygtigste og mest udholdende Jæger vender ofte tomhændet hjem, hvis han til Bytte kun vælger visse Slags Pattedyr og Fugle. Men indskrænker han sig ikke hertil; er alt Levende godt Vildt, lige fra Hjorte og Tapirer til Slanger og Froske, faar Tingen et andet Udseende; og da skulde det holde haardt, om han ikke skulde bringe noget med til Hytten.

Det mest anseede Vildt er naturligvis de store Pattedyr, samt ikke mindst de talrige Abearter, der holdes for sande Lækkerbidskener, medens de i Regelen frastøder Europæerne ved sit Udseende i stegt Tilstand; de serveres nemlig ofte hele og ligner da grangivelig stegte Smaabørn, hvad naturligvis kun kan være en Tilgift til Nydelsen for Botokuderne, som er Menneskeædere og sagtens betragter Menneskesteg som Toppunktet af Flothed og Delikatesse.

Alle andre Pattedyr spises ogsaa, blandt andet alle Rovdyr; de større af disse gaar man dog af Veien for, navnlig Jaguaren, da man ligeoverfor den ikke aldeles tør stole paa Pilens dræbende Kraft. Fugle er godt Bytte; mange Slags Øgler, Skildpadder og Froske vrages heller ikke, og Slanger ansees for noget af den bedste Mad i denne Verden; uheldigvis formaar man kun at bemægtige sig de mindre Arter, medens de vældige 20—30 Fod (7—10 M.) lange Kvælerslanger i Regelen gaar fri. End ikke Flodernes Krokodiller foragter man, naar man kan slumpe til at dræbe en af dem; deres Kjød har dog ellers en sterk Moskusstank, der nok kan betage mere forvænte Ganer Appetiten. Selv Insektverdenen leverer Fødeemner; visse store fede Larver af Træbukke piller man nemlig ofte med megen Møie ud af deres Huller, trækker dem paa Græsstraa, ligesom Børn hos os gjør med Skovjordbær, og spiser dem ristede. Ogsaa en vis Myreart med en stor Bagkrop spises med Appetit.

Men vi kom bort fra Jagten. Denne er naturligvis alt andet end let i de uveisomme og mørke Skove, hvis tæt sammenslyngede Underskov ofte synes ganske uigjennemtrængelig uden Øks eller Skovkniv. Men Botokuden forstaar med en mageløs Behændighed at sno sig frem overalt; ihærdigt sporer han sit Bytte med sine utrolig skarpe Sanser, og lydløst sniger han sig ind paa det, indtil han véd, at hans Pil sikkert kan naa det. Han skyder kun yderst sjeldent forbi; thi hans Færdighed er beundringsværdig. Buen holdes lodret; med venstre Haand sikkres Pilens Leie, med høire Haands Tommel og Pegefinger trykkes den mod Snoren, der spændes ved hele Haandens Kraft. Venstre Haand beskyttes ved Ombinding med Bast mod Smækket af Strengen. Hans Udholdenhed og Taalmodighed paa Jagten er utrolig, og om nogen i hele Verden er lidenskabelig Jæger, er det ham; paa Sporet af et fristende Bytte eller af et saaret Vildt glemmer han alt og iler frem uden at ænse skarpe og spidse Torne, der saarer hans Kjød, eller Skovens mange ætsende Plantehaar, der brænder ham værre end Nesler. Man træffer ofte Mænd, hvis Øine f. Eks. er beskadigede eller endog blindede paa saadanne Jagtture. Nu har han til Hjælp en stor, glubsk, usselt fodret Hund, som han har faaet fra Europæerne, medens han oprindelig ikke engang havde den.

Mindre Betydning end Jagten har Fiskeriet, skjønt Floder og Sumpe vrimler af Fisk. Men Botokuden er ikke nogen særlig Ynder af Vandet; han forstaar ikke at lave sig Fartøier af nogen Slags, og han kan i Regelen ikke svømme. Alligevel holder baade Mænd,

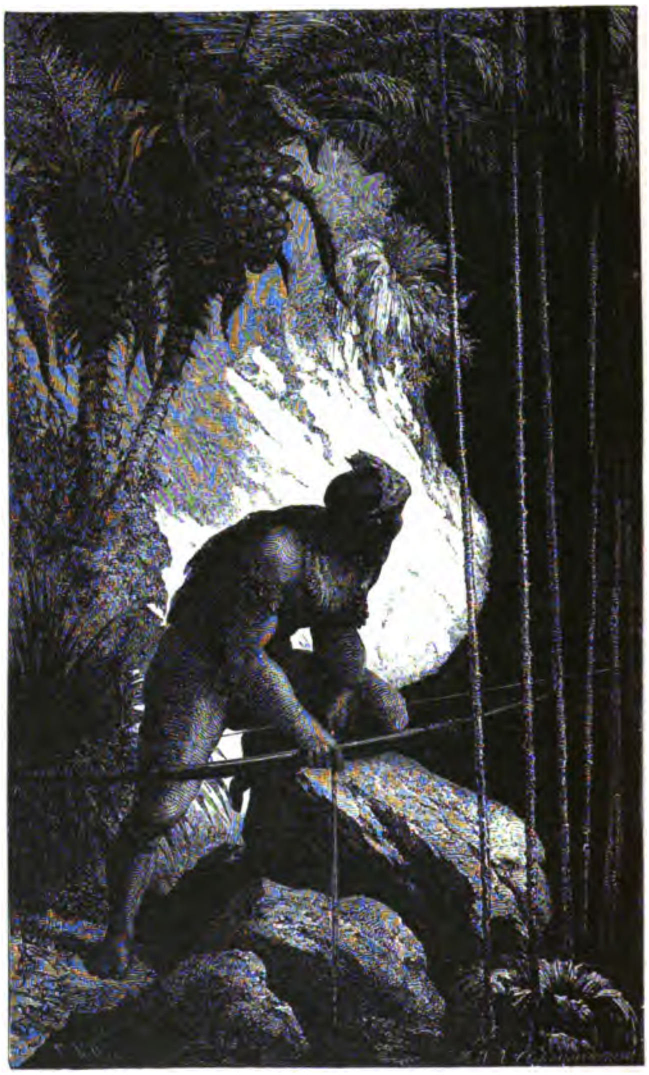


Fig. 24. Caripuna-Indianer paa Jagt.
Caripunaernes Stamme staar paa Botokudernes Trin.

Kvinder og Børn meget af at bade, men de maa altsaa da vælge Steder hertil, hvor Vandet staar lavt. Paa sin Omstreifen maa de ofte passere Bække og Floder; kan de nu ikke vade over dem, har de som oftest i Forveien dannet Broer af Lianer, Slyngplanter, saaledes at de træder paa et gyngende Plantetoug og holder sig fast ved et andet (se Fig. 25).

Det kan her bemerkes, at man ikke maa forestille sig, at de Vilde streifer omkring saadan paa maa og faa. De har altid, og dette gjælder baade i Skov og paa Stepper, sine bestemte Stier og Veie, paa hvilke de færdes. Rigtignok er de ikke let kjende-

lige for Fremmede; men selv kjender de dem ud og ind.

Men det var Fiskeriet. Det dreves oprindelig kun paa to Maader, idet man enten skjød Fiskene i Vandet med korte Pile, drevne frem ved Hjælp af en liden Bue, eller man bedøvede dem ved at forgifteVandet med visse Plantedele, som man knuste og kastede i det. Nuomstunder har mange Stammer lært at flette Net og Ruser og at fiske med Krog.

Den Føde, der saaledes hentes fra Dyreriget, er den væsentligste for Botokuderne; men de er dog paa ingen Maade, saaledes som Ildlændere og Eskimoerne, næsten alene henviste til den; thi dertil frembyder deres Skove altfor meget spiseligt af Planteriget, og det foragtes ikke. Der findes velsmagende og nærende Frugter, som indsamles og fortæres og giver Anledning til mange Vandringer, idet man ved nøie Besked om, naar de forskjellige Frugtsorter modnes, og hvor de findes; derhen drager man i rette Tid og lever høit og pleier sin kjære Dovenskab; thi Frugterne bemægtiger man sig jo lettere end det levende Vildt. Ganske vist maa man ofte høit til Veirs efter dem; det tager man sig imidlertid ikke meget nær af, men klatrer med vidunderlig Hurtighed og Behændighed op i de høieste Trær. Foruden Frugter spises opsaa andre Plantedele, Rodknolder, den nærende Marv af visse Vekster og en Palmearts Hjerteblade, den saakaldte Palmekaal.

Man skulde synes, at Sult og Nød maatte være ganske ukjendte her, hvor Naturen har dækket et saa rigt besat Bord, og saaledes vilde det ogsaa være, hvis vore Venner var lidt forsynlige og forstod at samle Forraad i overflødige Tider til de mindre fede. Men i den Henseende er de ligesaa letsindige som de fleste andre ukultiverede Folk. Har de Overflod, saa spiser de uden Maal og Grænser og dovner sig for Resten; er der Smalhans, faster de til Gjengjæld med Ro og Ligegyldighed i mange Dage, om saa skal være. Men til det yderste kommer det naturligvis neppe nogensinde, da Naturen hos dem er for rig dertil. De kan fortære en utrolig Masse Kjød paa én Gang, og har de forspist sig, hjælper de hinanden broderligt ved at give Maven en blid Massage, idet de tramper omkring paa den med sine nøgne Fødder!

Nogen egentlig Samfundsorganisation kan man ikke vente at træffe hos et saa lavtstaaende Folk. Hele Nationen er delt i fem Stammer med forskjellige Navne, hver af disse atter i Underafdelinger, der som sagt har hver sit begrænsede Jagtomraade. Nogen fast grundlagt, end sige da arvelig Høvdingmagt eksistérer ikke, men i hver Horde findes i Regelen en Mand, hvem de andre lyder paa Jagten og i Kampen. Naar flere Afdelinger slaar sig sammen til Krig f. Eks. mod de Hvide, kan en fremragende Kriger for en Tid slaa sig op til en vis Betydning og Magt. Men ingen er *pligtig* at adlyde ham, og saasnart den fælles Fare eller det fælles Foretagende er forbi, er det ogsaa forbi med hans Magt. Botokuden er en fri Mand i dette Ords mest udstrakte Betydning; kun Familiefaderen bøier man sig for, saa længe til man selv kan stifte Familie. Der findes, synes det, ei heller nogen Medicinmand eller »Schamān«, som hos alle andre Indianerstammer, ligesaa lidt som man ved noget om Tro paa Trolddom eller Frygt derfor. Men det bør dog bemerkes, at ingen endnu har levet sammen med virkelig ubetvungne, i sin oprindelige Tilstand omstreifende Botokuder, og at Naturfolk altid er yderst tilbageholdne med Hensyn til sin Tro eller Overtro. Dog synes det paafaldende, at de ikke overfor Sygdom tager sin Tilflugt til Besværgelser og Hekseri. De synes tvertimod at være meget praktiske og ikke lidet kyndige i sin Sygebehandling. Kolde Bade og Svedebade spiller en stor Rolle, ligesom ogsaa Aareladning, der foretages paa Panden, enten med en liden spids Rørflis eller ved at — skyde Hul paa Aaren med en liden Bue og en Pil med ganske kort Spids! Desuden kjender og anvender de et stort Antal af de Lægeplanter, som deres Land er saa rigt paa. Forøvrigt lider de ikke meget af Sygdomme, saa længe de ikke kommer i nærmere Berøring med de Hvide, der bringer dem Smitsoter, Kjønssygdomme og Alkoholisme, og undertiden med Forsæt har bibragt dem Sygdomme, idet man saaledes har lagt Klædningsstykker, besmurte med Koppematerie, paa deres Vei i Haab om, at de skulde bemægtige sig dem og blive smittede.

Hvad aandelige Egenskaber angaar, er Botokuderne ingenlunde ringe begavede, om de end er meget uudviklede. Mange af dem, der er blevne opdragne fra unge af i de Hvides Kolonier, har bragt det ganske vidt i Dygtighed og Kundskaber — efter fattig, brasiliansk Maalestok forstaar sig; — men de higer altid tilbage til sine Frænders Liv og stikker tidligere eller senere af til Skovene, hvor de hurtig forvildes igjen.

Deres Karakter er ingenlunde, som det ofte er bleven sagt, tung og melankolsk; de er tvertimod livlige og snaksomme, naar de er mellem sig selv, ler og spøger ofte og elsker Sang, Dans og Musik. De er heller ikke af Naturen særlig vilde eller grusomme, men bliver yderst let fornærmede, og enhver virkelig eller indbildt Fornærmelse hevner de blodigt, ofte øieblikkeligt, i vild og uberegnelig Opblussen. Det er, som allerede en Gang fremhævet, egentlig her Faren ligger ved Omgang med Naturfolk; thi selv om man behandler dem godt og tilsyneladende har vundet deres Tillid og Venskab, kan man dog saa let støde an mod en eller anden Skik eller Fordom, som man ingen Anelse har om, og saa risikerer man det værste af deres næsten uvilkaarlige Handlen i Øieblikkets Vrede. At Botokuderne ved de Hvides Troløshed og barbariske Fremfærd imod dem er bleven gjort dyriske og drevne til blodig og grusom Gjengjæld, er ikke andet og mere, end hvad vi alt har seet og overalt vil faa at se, hvor et kraftigt og modigt Naturfolk støder sammen med Kulturens ofte saa hensynsløse Forposter.

Kvinderne maa naturligvis udføre det mesteArbeide; alt, som ikke angaar Jagt og Fiskeri, paahviler dem, idet Manden selv kun holder sine Vaaben i Orden og bærer dem paa Reiser, medens Konen eller Konerne i Regelen maa tage sig af alt andet. Der hersker Flerkoneri, forsaavidt der er flere Kvinder end Mænd, og disse er skinsyge og tugter Konerne haardt, naar de krænker den egteskabelige Troskab eller fo ser sig paa anden Maade, navnlig ynder de den Sport med sine Knive at bibringe sin bedre Halvdel lange Flenger i Arme og Ben, hvoraf de bærer Ar hele Livet igjennem. Misundelsesværdigt er saaledes ikke Kvindernes Liv, men det er dog vel neppe

saa sørgeligt, som det kan se ud for os. Børn elskes høit og pleies omhyggeligt navnlig saa længe, de er ganske smaa; senere hen maa de mere passe sig selv og behandles undertiden haardt, navnlig af Faderen — men det sker jo ogsaa selv blandt os civiliserede!

Naar de er 7—8 Aar gamle gjennembores Underlæbe og Ører, og Hullet udvides efterhaanden ved Anbringelse af større og større Træplugger. Overgangen til Mandbarhed synes ikke at feires med særlige Ceremonier, hverken for Gutters eller Pigers Vedkommende; i det Hele taget gjør man sig paa ingen Maade Livet besværligt ved sligt. Egteskabets Indgaaen er saaledes en saare simpel Sag; thi naar Parterne er enige og Kvindens Forældre har givet sit Samtykke, er den Ting klar.

Dør en Botokude, begraves han i udstrakt eller sammenbøiet Stilling i eller ved Hytten, uden Spor af Høitidelighed og Gravgods (Nedlægning af Vaaben osv. i Graven; men Pladsen, hvor han boede, forlades og tages ikke oftere i Brug, saa længe Traditionen lever; men det varer ikke længe; thi man bekymrer sig ikke stort om Fortiden, og historiske Sagn eller lignende har man ikke.

Det eneste Spor af »Religion«, man har kunnet paavise hos dette Folk, er en vis Tro paa og Frygt for de Afdødes Aander, der antages at opholde sig i Skoven og gjøre de Levende al den Fortræd, de formaar. Derfor — og af Frygt for Jaguaren — holder man ikke af at færdes ude om Natten; den tilbringer man altid, saa vidt muligt, i Hytten eller ved Baalet. Nogen Tro paa et høiere — ondt eller godt — Væsen findes ikke.

Bestemte Fester synes man ikke at feire; men man kommer ofte sammen for at forlyste sig ved Sang og Dans. Denne er en Slags Runddans; man stiller sig, Mænd og Kvinder, op i en Kreds, lægger Hænderne om hinandens Skuldre eller Hals og gaar rundt og atter rundt, snart til den ene, snart til den anden Side, med taktfaste Fodtramp og under en utrolig ensformig Sang, der dels bestaar af hæse Lyd, dels af korte Sætninger, saasom: I Dag var Jagten god! Vi dræbte Tapiren! Dens Kjød er godt, og vi er nu mætte! eller lignende ligesaa poetiske som indholdsrige Ord. Saadan kan de vedblive i timevis og maa altsaa, hvor forunderligt det end synes os, finde en vis Glæde derved — ligesom vore Børn ved sine barnlige Lege og Runddanse: Munken

Fig. 25. Botokuder holder Rast.
De først ankomne har tændt Baal og stiller Palmeblade op som Skjerm for Ilden. Til venstre i Forgrunden bestiger en Botokude paa den for mange Naturfolk eiendommelige Maade et Palmetræ, medens en anden slæber Blade bort. Til høire bringes en nedlagt Boaslange hjem som Bytte til Maaltidet. I Baggrunden vader Efternølere (Kvinder med Børn paa Ryggen med en mandlig Fører) over Floden, holdende i en Lian.

gaar i Enge o. s v.; i Virkeligheden er de »Vilde« jo Børn. Ogsaa en vis Musik kan de møde med; navnlig har de et Slags Trompeter, gjorte af Panseret, der dækker Kjæmpebeltedyrets Hale. (Se Afbildningen.)

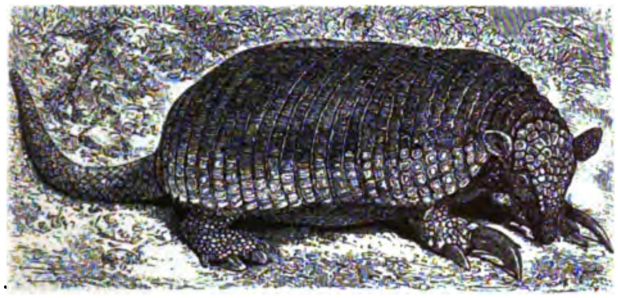


Fig. 26. Kjæmpebeltedyr.

Sproget er yderst ufuldkomment og fattigt, ildelydende i vore Ører paa Grund af de mange skurende og snøvlende Lyd, simpelt bygget og med et ringe Ordforraad. Da det kan være ganske lærerigt at se, hvorledes man hjælper sig med i et lidet udviklet Sprog at udtrykke Meningen, hvor Ord mangler, skal jeg efter Dr. Ehrenreich anføre nogle Eksempler. Man mangler et Ord for Ø, der betegnes ved Ordene: *Land-Vand-Midte-her er*, hvilket betyder: her er Land midt i Vandet; Næsebor gives ved; *Næse-Aabning-Hud;* en Gren ved: *Træ-Knokkel*; at grave: *Jord-Hul-bore;* en Ko: *Fod-spaltet-Moder;* (et Moderdyr med spaltet Fod). Flertal udtrykkes ved at tilføie »mange« til Entalsformen, Udsagnsord adskiller sig ikke i Form fra Hovedord, har hverken Bøining eller Tider, men man maa hjælpe sig med Stedord eller forklarende Tilføielser.

Endnu maa der siges nogle Ord om Menneskeæderiet. Da man jo hverken har Husdyr eller mindste Spor af Agerdyrkning, har man ikke Brug for Arbeidskraft udover Familiens. Fanger kan man ikke betro at jage eller samle Frugter ude i Skoven, hvor man ikke kan passe paa dem. Derfor dræber man i Krig alle, undtagen maaske smaa Børn, hvis man har Mangel paa saadanne. Men — det var dog stor Synd, om al den Mængde deiligt Kjød skulde gaa til Spilde. Der er maaske lidet af det hjemme, da man har maattet forsømme Jagten for Kampens Skyld — kort sagt, man har Brug for det; altsaa tager man det med, tilbereder og spiser det. Saaledes synes det at hænge sammen her; vi skal senere faa Leilighed til at se, at man andetsteds er naaet til Menneskeæderi ad andre Veie. Det er altsaa kun de i Krigen faldne Fiender, man fortærer, men aldrig nogen af ens egen Stamme, end sige da ens egne Børn, som det er blevet sagt. Nei, Børn behandles i Regelen godt og kjærligt, om man end en eller anden Gang kan lade sig friste til at sælge et for en Øks eller en anden stor Skat, eller til at sætte det ud i Skoven, naar Føden er knap og Livet besværligt. Ogsaa Stammens Gamle og Affældige bliver som oftest godt behandlede og kjærligt passede — langt fra slagtede og spiste.

Vi kan imidlertid ikke dvæle længer ved vore Botokuder, men maa forlade dem for at se lidt ind til andre Stammer i Sydamerika.

Hele den indre Del af dettes Fastland er i alt væsentligt endnu et Vildnis, i hvilket de af Hvide beboede Pletter er forsvindende mod de kun af vilde Indianere gjennemstreifede, uhyre Udørkener. Ganske vist er ialfald de større Floder undersøgte; delvis er deres Bredder Sæde for smaa spredte Nybygder, og deres Vande befares af Dampere. Men endnu henligger betydelige Strømme, om de end som Bifloders Bifloder kun er af tredie Rang, uden at være seede af andres Øine end Indianernes. Og de tildels meget betydelige Landstrækninger mellem Floderne er for største Delen ganske ukjendte. Grundene til, at saa store Strækninger henligger ubesøgte, skjønt man skulde tro, at netop de rigt udviklede Vandveie maatte aabne let Adgang til dem, er forskjellige. For det første er ganske vist de store Hovedfloder lette at befare; men deres Bifloder af første og anden Klasse spærres meget ofte af Vandfald eller Strømhvirvler, som sætter en Grænse for Seiladsen. Dernæst er Klimaet i disse Egne til visse

Fig. 27. Landskabsbillede fra en Biflod til Amazonfloden.

Tider høist usundt for Fremmede, og Landstrækningerne mellem Floderne er for største Delen dækkede med næsten uigjennemtrængelige Urskove. Man skulde jo

tro, at dygtige og kraftige hvide Mænd, forsynede med gode Vaaben og Redskaber til Jagt og Fiskeri let maatte kunne finde Føden i disse rige Egne, hvor de Indfødte lever Aar ud og Aar ind. Erfaringen har imidlertid vist, at det ikke er saa, og Grunden hertil er let at se. De Indfødte staar nemlig paa et saa lavt Trin, at næsten alt, hvad der overhovedet kan kaldes spiseligt for Mennesker, agtes for god Føde. Og man ved nøie Besked om, hvor Dyrene er at søge; man kjender, hvor og til hvilke Aarstider man skal finde de forskjellige Frugter og lign., og hvilke af disse der er spiselige, hvilke uspiselige eller maaske giftige. De Hvide derimod har saa mange Fordringer til Føden, saa mange Fordomme mod at spise dit eller dat, at de let sulter ihjel, hvor hine finder Overflod.

Desuden er den dygtigste, men med de stedlige Forhold og de forekommende Dyrs Livsvaner ukjendte hvide Jæger et Barn i Sammenligning med den kun med Bue og Pil bevæbnede Indfødte.

Man siger nok, at vi Europæere er Jordens Herrer og Naturens Beherskere; ja vel, det er vi ogsaa, men ikke under alle Betingelser; mange Gange kan vi først vinde frem Skridt for Skridt og efter en haard Kamp. Nei, skal vi tale om, hvem der egentlig ude i den uberørte Verden er Mesteren, saa bliver det Naturmennesket, der ganske anderledes end vi forstaar at bøie sig for og forme sine Krav efter de øieblikkelige og lokale Forhold. Lad os i al Beskedenhed erindre, at det *ikke* er os med alle vore Dampskibe og Jernbaner, Skydevaaben og Maskiner, der har bemægtiget os Jorden ud til dens yderste Afkroge, men den foragtede »Vilde« med hans tarvelige Redskaber og ringe Udvikling. Det kan maaske bidrage til at bibringe én eller anden en vis gavnlig Følelse af Beskedenhed at tænke paa, at Stanley med hele sin kostbare og rigt udrustede Ekspedition var nær ved at dø af Sult i de samme Skove, hvor Tusender af Indfødte finder Føden, og at kun disses Bananplanter reddede ham fra Undergang.

I det her anførte ligger Grunden til, at mange Strækninger af vor Jord endnu henligger ukjendte, og for denne Egns Vedkommende kommer hertil, at ingen synderlig kostbare Produkter hidtil har virket lokkende paa Eventyrerne. Først i de sidste Aartier har Urskoven faaet Verdensbetydning, idet den leverer en stor Del af den Kautschuk. der er et saa uundværligt Materiale i Nutiden, især for Elektrikere og Cyclefabrikanter.

Hvor meget Rum for fremtidige Granskninger der end er tilbage i det indre Sydamerika, er dog meget undersøgt, og mange modige Reisende har ofret Tid og Kræfter, ofte Sundhed og Liv, for at løfte Sløret. Det er Mænd som Humboldt, Martius, Schomburgh, Pøppig og nu senest von der Steinen, foruden mange andre, hvem vi skylder, at der nu kan gives et Billede af de sydamerikanske Indianerstammers Liv.

Fig. 28. Bakaïri-Indianere. (Af Karl v. d. Steinen's 2den Reise i Brasilien.)

En af Amazonflodens store sydlige Bifloder er Xingu, der har været ganske ukjendt lige op til de seneste Tider, navnlig fordi den er saa vanskelig at befare paa Grund af talrige Vandfald næsten lige fra dens Munding og til dens Kilder. Den har sit Udspring dybt inde i Staten Matto Grosso, og ved dens Kilder lever en hel Række Smaastammer, der har været ganske fri for Berøring med vor Kultur, indtil den tyske Forsker von der Steinen i 80 Aarene opsøgte dem paa to besværlige Ekspeditioner.

Xinguflodens østligste Biflod, Kuliseu, er en klar, hurtigt ilende Strøm med mange smaa Vandfald og Hvirvler. Langs dens med Skov herligt formede

Bredder bor blandt andre *Bakaïrierne*, som hører til Karaïbernes store Folke- og Sprogfamilie. De danner den mod Syd mest fremskudte Forpost af dette stolte og modige Folk, der har kjæmpet saa mangen haardnakket, ofte seirrig Kamp med de fremtrængende Hvide. Som alle Karaïber er Bakaïrien vel udrustet i legemlig Henseende; han er høi, kraftig og vel bygget, med ganske tiltalende Ansigtstræk, af en smuk, varm Hudfarve, livlig og munter. Mænd og Kvinder, hvilke sidste er mindre og ikke videre tiltalende af Udseende, gaar ligesaa nøgne, som da de udgik af Naturens skabende Verksted. Det eneste, der kan være Tale om at kalde blot en Antydning af Beklædning er — en Snor om Mandens Liv, om Kvindens en lignende, der bærer et lidet, i en Trekant ombøiet Stump Palmeblad med en Grundlinje paa c, $4^1/_2$ ctm. og en Høide af $1^1/_2$ ctm.).

Der er ei heller den allermindste Grund til at tro, at »Blufærdighed«, Skamfølelse, har været medvirkende til Anbringelsen af denne »Uluri«, som den kaldes; men den er snarere en koket Pynt eller et Tegn paa Kvindens Mandbarhed; thi den anlægges først, naar denne er naaet. Man tager ganske Feil, naar man tror, at Menneskets Klædedragt skylder Blufærdigheden sin Tilblivelse fra først af; Forholdet er snarere det stik modsatte. Klædedragt har sin Oprindelse dels fra Nødvendigheden af at beskytte sig mod Klimaets Barskhed, efterhaanden som Mennesket fra sit utvivlsomt tropiske Hjem søgte ud til mindre varme Egne, dels og maaske væsentligst fra Lysten til at pynte og smykke sig.

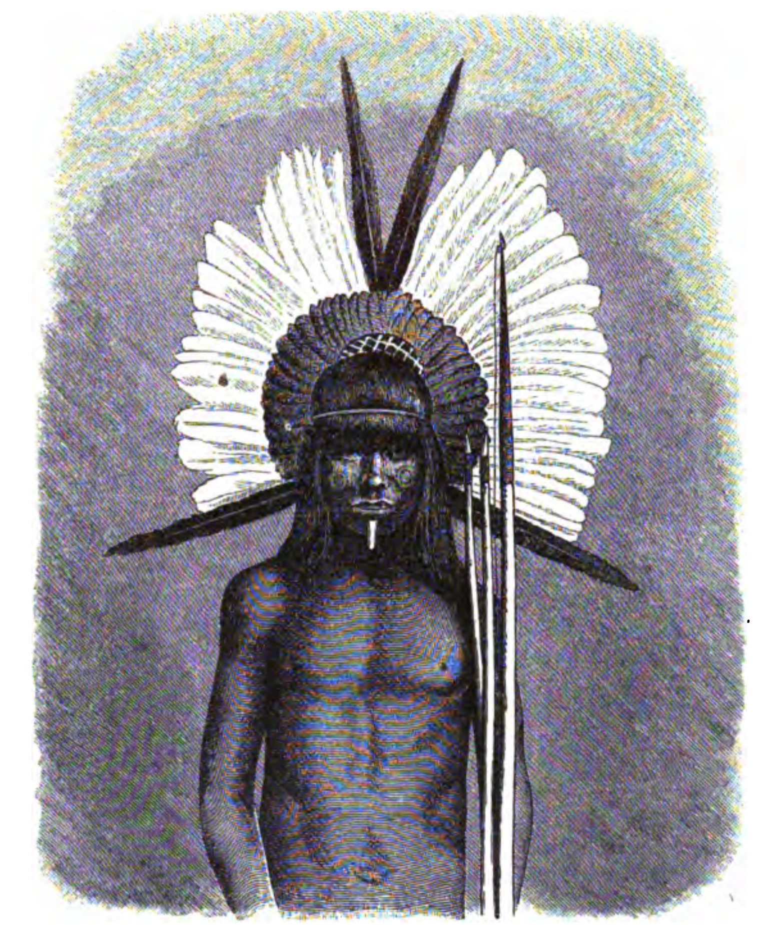


Fig. 29. Karaya-Indianer i Krigsdragt med fjærsmykket Hoved- og Læbeprydelse.

Nogen Skamfølelse over egen Nøgenhed maa man paa ingen Maade vente hos Naturfolkene; de vandrer lige saa freidige omkring mellem hverandre i sit paradisiske Kostyme, som vi i vor flotteste Selskabsdragt. Der skal lang Tid og megen Omgang med beklædte Folk til, inden de lærer at føle Skam ved at være upaaklædte. Blufærdighedsfølelsen er ingenlunde noget, der er givet Mennesket af Naturen; men den er opstaaet efterhaanden som Følge af Skik og Brug; thi saasnart det bliver Skik at være paaklædt, bliver det upassende at vise sig afklædt. Derfor retter denne for os saa naturlige Sky for at blotte sit Legeme i andres Paasyn sig i sine forskjellige Fremtrædningsformer ganske efter, hvad der paa Stedet ansees for passende eller upassende. En af vore Bakaïrier, og det samme gjælder mange andre Naturfolk, vilde anse det for høist upassende at møde frem uden at være tilbørlig malet og pyntet; men hans Nøgenhed generer ham ikke i mindste Maade. Alt, hvad der hænger sammen med Kjønslivet o. s. v., betragtes af ham som de naturligste Ting, der omtales uden mindste Sky; det gjør, at han, som saa mange paa samme Udviklingstrin, let kan synes os raa og skamløs i denne Henseende, medens han dog kun er naturlig, kun følger sit Folks Seder og Skikke.

Bemalingen træder hos ham til en vis Grad i Klædedragtens Sted, ikke blot fordi den har opavlet ialtfald en Slags Skamfølelse, men ogsaa fordi den i Virkeligheden formindsker Indtrykket af Nøgenhed. Der bruges i stor Udstrækning rødt Plantefarvestof, røde eller gule Lerfarver, sort og hvidt. Hvad der oprindelig har givet Anledning til denne Bemaling er ikke saa let at sige. Formodentlig er den udgaaet fra en Lyst til at smykke sig med de iøinefaldende Farvestoffer, som den omgivende Natur frembød; muligt ogsaa at i nogle Tilfælde den Skik at smøre sig ind med vaadt Ler til Beskyttelse mod Insektstik har givet Ideen. Navnlig i Sydamerikas vandrige Egne paa og ved Floder og Sumpe er nemlig Moskitoerne, stikkende Myg og Fluer, en Plage, om hvilken vi ikke kan gjøre os noget Begreb.

Der er Steder, hvor disse Smaadyr ganske forbitrer Livet for Mennesket, ikke blot til visse Aarstider, men hele Aaret rundt, Dag og Nat. Den ene Slags af disse Plageaander afløser Døgnet rundt paa Klokkeslettet den anden, og de tvinger Mennesket til at anspænde sin Opfindsomhed til det yderste for at finde paa Midler til at undgaa dem og verge sig imod dem. Moskitoslør og Net hjælper bedst; men dem kan den Indfødte i Regelen ikke bruge, fordi han skal arbeide, færdes paa Jagt o. s. v. Han maa

tage sin Tilflugt til Røg af fugtigt Træ, til at søge sin Nattero paa Steder, der er mindre udsatte, f. Eks. Klipper i Flodernes smaa Vandfald og Træernes Toppe; han maa tilbringe Timer med Legemet, Hovedet undtaget, under Vand, eller han maa om Natten grave sig ned i Sandet og dække Hovedet med et Klæde!

Noget synes nu Indgnidning med Ler eller med Farvestoffer i Fedt eller Olje at hjælpe mod disse Insektstik, og det er muligt, at Malingen i nogle Tilfælde kan have sin første Oprindelse her; i andre skyldes den sikkert, ligesom Tatoveringen, Ønsket om og Trangen til Udsmykning af Legemet.

Der er vel neppe noget Folk, som bemaler sig i høiere Grad og mere gjennemført end de Indfødte i næsten hele Amerika, og i mange Tilfælde glemmer man næsten deres Nøgenhed derved. De forstaar at opnaa megen Virkning ved Anvendelse af Farver; man har saaledes Eksempel paa, at de, efter at have seet beklædte Europæere, med Held har efterlignet deres Dragt ved Bemaling af det nøgne Legeme, og det i saa stor Udstrækning, at de f. Eks. har eftergjort militære Distinktioner ved at klæbe Glimmerblade fast til Huden i Striber, og det med et gunstigt Resultat; i nogen Afstand saa det virkelig skuffende ud.

Naa! saadanne Kunster har vore Bakaïrier endnu ikke havt Leilighed til at prøve, de har beholdt sine nationale Mønstre, som dog skifter ligesaa vel som Moden hos os; denne Lyst til Forandringer er ogsaa et almenmenneskeligt Træk. Forøvrigt er det merkeligt, at Kvinderne er mindre bemalede end Mændene, altsaa gjør et mere nøgent Indtryk, og at de, hvor der overhovedet er Tale om Paaklædning, ofte er mindre paaklædte end disse. Dette viser, at Blufærdighed, som i vore Øine særlig er Kvindens skjønne Smykke, ingenlunde er udgaaet fra hendes Kjøn. Det samme er Tilfældet med Lysten til Pynt; thi ogsaa den er først opstaaet hos Manden, som synes at have fulgt den Lov, der gjør sig gjældende næsten igjennem hele Dyreriget, at Hannen ikke skal blot være den største og sterkeste, men ogsaa den skjønneste og mest smykkede eller udstafferede, kunde man ofte snarere kalde det Ved disse Egenskaber har han skullet drage Kvinderne til sig; men nu er det omvendt; thi nu er det Kvinden der smykker sig for at lægge os stakkels Mandfolk for sine Fødder.

Foruden med Maling pryder begge Kjøn, men navnlig Mændene, sig hos Bakaïrierne med skinnende Fjær ordnede til Hovedtøier og med Hals- eller Livbaand af slebne og gjennemborede Stenskiver, af Dyretænder og smukt farvede Plantefrø, og i et Hul i Øreflippen stikker de et Par Fjær; derimod gjennemborer de ikke Læben og kjender ikke til Botokudens hæslige Læbeskive. En regelmæssig, rund Plet oppe paa Issen rages omhyggeligt bar, ganske som hos de katolske Munke. Man kunde tro, at denne Skik var optaget netop efter disse, med hvem Indianerne kom saa ofte og saa snart i Berøring; men det er ikke Tilfældet, da Tonsuren var brugt hos mangfoldige Stammer allerede paa Opdagelsens Tid. — Forøvrigt hænger Haaret glat ned rundt om Hovedet, skjulende Panden næsten helt, kort bagtil hos Mændene, længere hos Kvinderne. Til Barbering anvendes det skarpe Blad af en Græs-Art, til Haarskjæring Pirayafiskens Underkjæve med sit hvasse Tandsæt. En Kam har man dannet sig af Pinder paa Rad, oventil bundne med Bomuldstraade til et Par tversløbende Stykker Bambus. Uagtet man saaledes anvender ikke saa liden Flid og Opfindsomhed paa Haarets Røgt og Pleie, kan det dog ikke negtes, at det vrimler af Utøi, noget der synes uadskilleligt fra et Naturfolk,

Fig. 30. Kam.

hvor rensligt det for Resten kan være. Haarene paa Legemets øvrige behaarede Steder udrykkes omhyggeligt.

Bakaïrierne har faste Bopladser, stedse langs med og tæt ved Floden, der yder dem saa megen Føde i Form af Fisk og Skildpadder, hvad der i Forening med Agerbrug gjør det muligt for dem at fæste varigt Bo paa et bestemt Sted. Naturligvis streifer de vidt om paa Jagt, ligesom de ogsaa skifter Bopæl lettere end vi; men de er mere stedbundne end rene Jægerfolk.

Deres Boliger er ordentlige Hytter, runde eller ovale, temmelig store og af betydelig Høide. I Midten er nedrammet en eller to høie Stolper, der i nogen Afstand omgives af en Kreds af lavere, c. 1 Meter høie. Paa disse hviler et sammenbundet Tagverk af Bambus eller Palmebladsribber, som er omhyggelig dækket med et tykt Lag Palmeblade eller Rør. Indgangen er meget lav, saa man næsten maa krybe ind ad den. Der er kun lidet Lys i Hytten, og Røgen fra det tarvelige, af 3 eller 4 Sten bestaaende Ildsted maa søge Udvei, hvor den bedst kan; men det er ingen Ulempe; tvertimod holder den Moskitoerne borte, og de er langt værre end Røg. Midt paa Pladsen mellem Hytterne, der gjerne rummer to eller flere Familier, ligger en større, som benyttes til Fester og til Herberge for Fremmede; den danner et Slags sammenknyttende Midtpunkt for Stammen. Mellem Husenes Støttepæle er udspændt Hængematter, som er knyttede af Bomuldssnore og tjener til Senge om Natten og Sæder om Dagen. Forøvrigt vil man finde ikke saa lidet Husgeraad omkring i Hytterne, foruden Jagtvaaben og Fiskeredskaber.

Bakaïrierne er nemlig dygtige og ihærdige Jægere, der til Fuldkommenhed forstaar at bruge Bue og Pil, omtrent som Botokudernes og af lignende Størrelse; den væsentligste Forskjel ligger i Pilenes Befjæring, idet to halve Fjær, spaltede efter Længden, anbringes nøiagtigt og omhyggeligt i en Spiralsnoning, hvorved der gives Pilen en omdreiende Bevægelse. Der kan med Bue skydes paa to Maader, idet man enten sigter ligefrem paa Maalet, afskyder altsaa Pilen mere eller mindre vandret, eller man skyder skraat op i Luften, idet man beregner Vinkelen saaledes, at Pilen slaar ned paa Maalet efter at have gennemløbet en Bue.

Der skal stor Øvelse navnlig til den sidste Metode, naar man ikke skal skyde altfor galt forbi; men den har de Indfødte ogsaa. Gutternes første

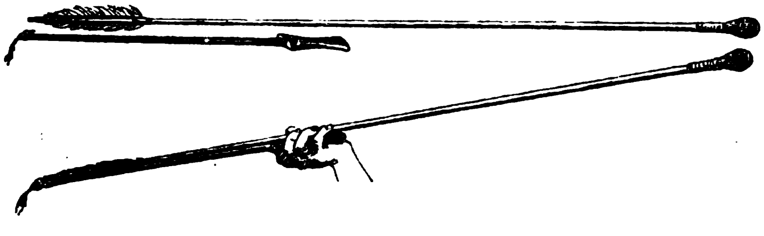


Fig. 31. Bakaïriernes Kastetræ og stumpe Kastepil. Den nederste Figur viser, hvorledes Kastet føres.

Legetøi er naturligvis en liden Bue og smaa Pile, og de skyder med aldeles forbløffende Sikkerhed. Hos mange Stammer anvendes næsten udelukkende denne Skyden med Bue; andre, som vore Bakaïrier, bruger den mest paa Fiskeri. De kjender ikke Fiskekroge; men de anvender dog et Slags Agn, idet de kaster visse sterkt farvede Bær i Vandet, og naar Fiskene snapper efter dem i Vandskorpen, rammes de let og sikkert af den dalende Pil.

Foruden Buen bruges til Udslyngning af Pilen tillige et Kastetræ, hvis Beskaffenhed bedst forstaaes af Afbildningen. Pilen har en stump, tung Spids af Sten eller Træ og støder mod Kastetræets Hage med sin Bagende. En Finger anbringes i Hullet i dets brede Del, som omfattes af den anden Haand, og ved en kraftig Bevægelse slynges Pilen ud mod sit Maal. Den er ofte paa Midten forsynet med en hul, gjennemboret Nød, som under dens hurtige Bevægelse gjennem Luften frembringer en skarp Fløiten eller Susen. Kastetræet bruges kun i Kamp, ligesom ogsaa de tunge Stridskøller af haarde Træsorter.

Det eneste Stenredskab, man har naaet til at frembringe, er et slebet Økseblad, der sættes fast i et Træskaft, som er tykt og tungt oppe, men tyndere og smallere nede ved Haandgrebet. Med denne ufuldkomne Øks fældes endog store Træer, navnlig hvor Jorden skal ryddes for at skaffe Plads for Agerdyrkning. Thi man dyrker Jorden, om end kun som et Bierhverv, der drives af Kvinderne. Her kan man se, hvorledes Mennesket er naaet til Dyrkning af nyttige Planter; Kvinderne i Stammen har nemlig havt det Hverv at samle spiselige Frugter, hvis bortkastede Frø af og til har spiret i Nærheden af Boligerne; de derved opvoksede, bekvemt ved Haanden værende Frugttræer eller Planter har givet dem Ideen til at lægge Frø i Jorden, forat man kunde spare sig Uleiligheden med at gaa ud i Skoven og møisommeligt opsøge de frugtbærende Planter.

Fig. 32. Stenøks i Træskaft.

Af saadanne ved Bopælen udsaaede eller indplantede Arter findes adskillige hos denne Stamme, saaledes en Palmeart, flere Frugtsorter, et Rør, der bruges til Pileskafter, Lansegræsset, hvis skarpe Blade benyttes til Barbering, og en Bastplante. Men foruden disse i Omegnen voksende Planter lærte man

snart, dels vel paa egen Haand, dels af andre Stammer, at dyrke og paa sine Vandringer at medføre og udbrede en hel Række Nyttevekster af forskjellig Natur. Ved Europæernes Ankomst dyrkedes rundt omkring blandt Indianerne snart flere, snart færre af følgende Arter: Mais i flere Sorter, Maniok, Batater (en Knoldevekst), Bønne, spansk Peber, Bomuld, spiselige Græskar og Flaskegræskar, hvis udhulede Frugter bruges til Kar af forskjellig Slags, Ricinus (amerikansk Oljeplante), hvis Olje anvendes til Indgnidning af Legemet, og endelig Tobak.

Jordens Behandling er saare simpel; naar Skoven er bortryddet eller afbrændt, roder man nemlig op i Mulden med en spids Stok eller med et Skulderblad af et større Pattedyr og lægger Frø eller Planter, Stiklinger eller Rodstykke, alt efter Plantens Natur; hvorpaa Jorden passes med Lugning og giver i det rige Jordsmon og det fugtige Klima i Regelen en rig Høst. Er Ageren udtømt, er der nok at tage af; thi Gjødsel og slige Vidløftigheder kjender man naturligvis intet til.

Af de nævnte Kulturer er navnlig Maniokens merkelig; thi dens Rødder er giftige, og først ved en temmelig vidløftig Udvandingsproces befries de

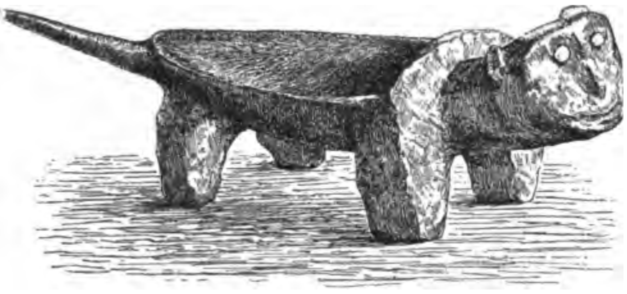


Fig. 33. Træskammel, forestillende en Jaguar (Bakaïri-Indianerne).

for Giftstoffet; det er ikke let at forstaa, hvorledes man er kommen efter, at giftige Plantedele kan gjøres spiselige. For Resten er der ved Dyrkning frembragt en ikke-giftig Afart.

Man maa antage, at det rimeligvis her er Kvinderne, hvem Fremskridtet til Agerdyrkning skyldes. Det samme er vistnok Tilfældet ogsaa andetsteds; thi hos Naturfolk er alt Arbeide udover Jagt og Fiskeri jo i Regelen lagt paa Kvindernes Skuldre.

Man har ofte talt om, at Udviklingsgangen for Mennesket har været fra Jagt og Fiskeri gjennem Kvægavl til Agerdyrkning; men saaledes har den altsaa ikke været her, hvor man er gaaet lige fra Jagt og Fiskeri til Dyrkning af Planter, og den har vist i Regelen ikke været anderledes, saa sandt som det er lettere at dyrke og formere en Plante end at tæmme og i Fangenskab forplante et Dyr.

Forøvrigt er det merkeligt, at Indianerne ikke nogetsteds, undtagen i Andesbjergene, er naaet til at holde Husdyr udover Hunde, som fandtes tamme alt ved Europæernes Ankomst, al den Stund de netop holder meget af Dyr og stedse indfanger og tæmmer adskillige saadanne, saasom Papegøier og flere andre Fuglesorter, Aber og Næsebjørne, der sjeldent savnes hos en indiansk Familie, hvis Medlemmer, Børn og

Voksne, morer sig med at kjæle dem og lege med dem. Ogsaa Amerika huser dog Dyr, der kan blive til Husdyr; vi har jo saaledes faaet Kalkunen derfra, og der vilde neppe være noget i Vejen for at tæmme og formere det indfødte Vildsvin, Peccarien.

Som Følge af denne Agerdyrkning er Tilgangen af Fødemidler ganske anderledes rigelig, afvekslende og sikker for vore Bakaïrier end for Botokuderne, og de forstaar da ogsaa at tilberede dem bedre og i større Omfang end disse. De har saaledes flere Slags Kar til Kogning og Stegning. De driver Pottemageri, og det med ikke ringe Dygtighed og Smag. Det er atter her Kvinderne, som er de virksomme; de former af det vaade Ler Kar, større og mindre, alt efter det Brug, der skal gjøres af dem. Dreieskiven kjender de ikke, ej heller Glasur; men de for-

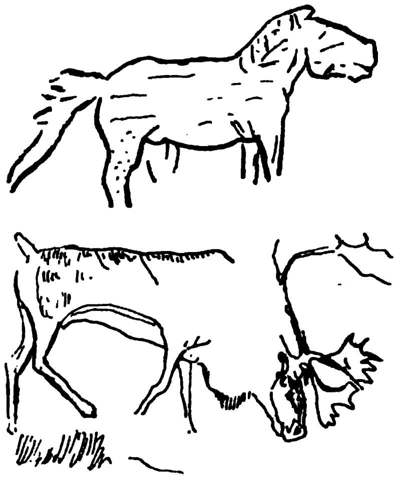


Fig. 34. Billeder af en Hest og et Rensdyr ridsede i Ben og fundne i Knokkelhuler i Vesteuropa sammen med Stenredskaber.

staar at tørre og brænde Lerkarrene meget ordentlig, og de tildanner dem med en vis Smag i Form af forskjellige Dyr, som Frøske, Skildpadder osv.

Her foreligger jo allerede et mægtigt Fremskridt i Kultur, hvortil dog vistnok Brugen af udhulede Græskarfrugter har vist Vei. Maaske har man begyndt at smøre dem med et tykt Lerlag for at kunne udsætte dem for Ild, og senere har man efterlignet dem i Ler, med hvis Egenskaber man var nogenlunde kjendt, da man brugte det til at smøre sit Legeme med. Mange Lerkar er tydeligt dannede i Form at Kalebasser — Græskarfrugter — og søger at efterligne dem ogsaa ved Forsiringer gjorte i det vaade Ler. Forøvrigt maler man dem ogsaa med Farver i forskjellige geometriske Mønstre. Disse, hvis Virkning beror paa den atter og atter gjentagne Sammenstilling af den samme Linje eller Figur, træffer man overalt, hele Jorden over og til alle Tider, hvor en Ornamentik udvikler sig. Det er aabenbart en fælles Egenskab ved den menneskelige Aand, at den finder Behag i en saadan regelmæssig Gjentagelse, og det hvad enten Opfattelsen finder Sted gjennem Øiet eller Øret eller gjennem Muskelsansen (ved Dans).

Ogsaa Anvendelse af Dyreskikkelser danner meget ofte den første Begyndelse til et Slags Kunst; det er saaledes forbausende, med hvilken Grad af Naturtroskab endog meget lavtstaaende Folkeslag forstaar at gjengive Dyr baade ved Udformning i Ler og ved Tegning eller Maling. Intetsteds ser vi dette tydeligere eller bedre

end ved de Dyrebilleder, der findes indskaarne i Ben og Stykker af Mammuthtænder i de franske Knokkelhuler, og som stammer fra et vistnok saare lavtstaaende Folk.

I disse Lerkar, der ofte er meget store, indtil over en Alen i Gjennemsnit, tilberedes Føden paa flere Maader, og man benytter dem ogsaa til Fremstilling af Drikke, idet Maniokmel udrøres i Vand, ofte blandet med vild Honning, hvad der gjør Drikken baade kjølig og velsmagende. Derimod forstaar man heldigvis ikke at tillave nogensomhelst spritholdig Vædske. Det eneste Pirringsmiddel, man har, er Tobak, der røges i Form af Cigarer, sammensnoede Blade omhyllede af et tørt Maisblad eller et frisk Planteblad. Røgen indaandes eller synkes, idet man ikke nøies som vi med at lade den passere Mund og Næse; derved opnaaes en større Pirring af Nervesystemet.

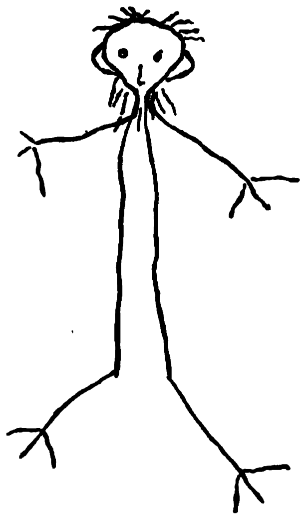


Fig. 35. Et af en Bakaïri tegnet Portræt af den Reisende Karl v. der Steinen.

En yndet Ret er tynde Kager af Maniok eller Maismel, udrørt i Vand og bagt paa flade Stene eller en Slags Pande af Ler. De vendes som vore Pandekager, og til denne Vending bruges et særligt Redskab, en tynd, bred, ofte smukt forsiret Træplade med et kort Skaft. »Melet« frembringes ved at skrabe tørrede, udludede Maniokrødder med en Muslingeskal.

Det er interessant og lærerigt at iagttage, hvorledes en saadan lidet udviklet Folkestamme har forstaaet at drage Nytte af alt, hvad Naturen byder den til Hjælp i det daglige Liv, og dette skarpe Blik for, hvad Tingene kan bruges til, vidner om en ikke ringe Intelligens. Vi har alt nævnt, hvorledes de bruger Græskarfrugter til Kar, Græsblade til Barbering og Pisayafiskens skarpe Tandsæt til skjærende Redskab. Denne lille Fisk er et endog for Mennesket farligt Dyr, idet den lever i store Stimer, der anfalder Badende og med utrolig Fart og Kraft napper det ene lille Stykke Kød ud af Legemet efter det andet. De kan saaledes ligefrem skelettere, naar de faar Tid dertil, og ialtfald kan de forvolde alvorligt og farligt Blodtab baade hos Dyr og Mennesker. Visse Indianerstammer — dog ikke Bakaïrierne — drager paa en forunderligt Maade Nytte af disse Smaafiske; de sænker nemlig Ligene af sine Døde nogle Dage ned i et Net. De bliver da fuldstændig og pyntelig berøvede alt Kjødet, hvilket netop er tilstræbt. Thi Skikken byder, at kun de nøgne Knokler skal begraves; oprindelig præparerede man dem vistnok for at kunne føre dem med sig paa sine Vandringer som Gjenstande for Ærefrygt og Tilbedelse. En anden Fisks Tænder slibes skarpe eller spidse og bruges til at skjære og sage med. Til Boring benyttes en Pinde, hvori en Stenflis er fastgjort, og som sættes i omdreiende Bevægelse.

Flodsvinet er en stor Gnaver-Art, den største kjendte; den har to store, meiseldannede Fortænder

i hver Kjæve, og disse bruges som et solidt og sterkt Skraberedskab. Til Pilespidser anvendes Ben, der tildannes til en spids Od, eller Halepiggen af en Rokkeart fra Floden; til Gjenhager bruger man Bensplinter. Kjæmpebeltedyret har mægtige Graveklør, som bruges af Indianerne til Oprodning af Jorden,

Fig. 36. Graveredskab, forfærdiget af Kjæmpebeltedyrets Klør.

inden den tilsaaes. Af Skildpaddeskal laves Spindedupper, hvormed der snoes Bomuldstraade; Muslingeskaller bruges til Skjæring, Skrabning og Høvling.

De store Træers Bark anvendes til Kanoer. Den afskalles i et sammenhængende Stykke, der løber ud i en Spids til den ene eller til begge Ender, og dette formes, til Dels over Ild, derved at Kanterne bøies opad til alle Sider, hvorved der dannes en Slags smal Forstavn og en lignende eller bredere Bagstavn. Passende Tverpinder indsættes til Tofter, og for at vedligeholde Formen; opstaar der Revner, tættes de med Træharpiks eller Bivoks. Som man ser, et tarveligt Fartøi, men dog tilstrækkeligt paa en rolig Flod og særlig ved sin Lethed egnet til at befare de mange stenfyldte Strømsteder, hvor Vandet gaar meget lavt.

Navnlig bruges disse Kanoer til Fiskeri, der, foruden ved Skydning med Pil, drives paa mange Maader. Man fletter Fangstkurve og Ruser af Vidjer, knytter Net af Palmefibre, navnlig smaa Haandnet, og indretter Fiskefælder ved Afspærring af mindre Partier af Floden, især nedenfor Vandfaldene, med Fletværk eller Sten. Har man faaet rigelig Fangst, steges eller ristes de Fiske, som man ikke straks kan fortære, og i den Tilstand kan de da opbevares i lang Tid uden at tage Skade.

Fletværk af Plantedele, Kviste eller Palmebladsribber bruges ogsaa til mange andre Øiemed; saaledes fletter man Kurve, der bæres paa Ryggen, hængende i et Bastbaand om Panden; man laver Matter, blandt andet en liden, trekantet, der udspændt i en kløftet Gren bruges til at vifte til Ilden for at faa den til at brænde bedre. Andre større, mere aabne Matter bruges til Sigtning af Maniokmel, til at omhylle og opbevare Fjærsmykker i og til meget andet.

Vi har omtalt, hvorledes man knytter Net til Hængematter af Bomuldstraade, der enten snoes ved at trilles paa Laaret eller ved Spindedupper; i lignende Øiemed bruges desuden forskjellige andre Plantestoffer. Man forstaar at strikke ved Hjælp af lange Bambus- eller Træpinder med aabent Øie, og man er endog naaet til at konstruere og bruge en Slags yderst simpel Vævestol.

Græskarrenes Frugter tildannes, endnu medens de hænger grønne og umodne paa Planterne, idet man ved Indsnøring giver dem den ønskede Form, og de af dem fremstillede Kar overtrækkes med en Slags sort Lakering af Sod og Plantesaft.

Som allerede nævnt forstaar man ganske godt at afbilde Dyreformer paa eller efterligne dem ved sine Lerkar; men man bruger dem ogsaa andetsteds som Ornamentik, og i Træernes Bark udskjærer man til Dels meget store Omrids af Dyr og Mennesker. Ja, man tildanner endog og opstiller ved Hytterne eller ved Skovstierne en Slags Dyrefigurer af Straa og sammenbundne Blade.

Hvad nu Samfundslivet angaar, synes man at have bevaret hele sin oprindelige sterke Frihedsfølelse; kun i Krig eller paa Jagt lydes en bestemt Mand som Høvding. I det daglige Liv er alle ligestillede; den dyrkede Jord og dens Produkter eies i Fællesskab, idet kun Hytte, Vaaben og Redskaber er Privateiendom.

Der drives nogen Tuskhandel med nærboende Stammer, til hvem man synes at staa i et nogenlunde fredeligt Forhold; i det Hele taget er Bakaïrien neppe saa ufordragelig og krigersk anlagt som Botokuden, om han end tappert modsætter sig Indfald i Landet. Menneskeæderiet finder heller ikke Sted, ialfald kun ganske undtagelsesvis; men man synes dog kun sieldent at gjøre Fanger og holde Slaver, hvis Arbeidskraft det endnu lidet omfangsrige Agerbrug sagtens ikke har videre Trang til.

Flerkoneri er tilladeligt; men da der ikke er stort Overtal af Kvinder, har en Mand sjeldent mange

Fig. 37. Lerskaal i Form af en paa Ryggen liggende Skildpadde (Bakaïri-Indianerne).

Koner. Disses Tilstand er ikke saa trykket som hos et rent Jægerfolk; de maa nok vel slide haardt, men det, at de gjennem Agerbruget saa sterkt bidrager til Stammens Ernæring, giver dem en større Betydning og en mere selvstændig Stilling.

Fødslerne skal være ligesaa smertefulde som for den civiliserede Kvinde; men desuagtet staar Mødrene dog op og gaar til sit Arbejde meget hurtigt, efter at Barnet er født.

Derimod ligger Faderen i Barselseng. Man studser, — men saaledes er det; vi møder her atter en af disse forunderlige Skikke, der dukker frem over den ganske Jord, blandt de mest forskjellige Folkeslag. Selv i vort Nutids-Europa er sligt ikke ukjendt:

i visse afsides Egne af Frankrige maa Manden saaledes endnu den Dag i Dag ligge i Barselseng og tage mod Lykønskninger, holde Diæt o. s. v.; det kaldes »la couvade«, og under dette Navn er Skikken kjendt.

Den gjenfindes som sagt flere Steder, navnlig hos »Naturfolk«, og den maa derfor bero paa et for et

Fig. 37. Barkfigur (Bakaïri-Indianerne).

vist Udviklingstrin af den menneskelige Aand naturligt Tankesæt, formodentlig paa Antagelsen af en vis mystisk Forbindelse mellem Faderen og hans Afkom. Herpaa tyder, at hin f. Eks. hos Bakaïrierne skal holde en vis Diæt en Tid inden Barnets Fødsel og efter denne ligge til Sengs i nogen Tid, og endelig, at hvis Medicinmanden ordinerer Medicin til Barnet, maa ikke dette, men — Faderen tage den!

Alle Sygdomme antages at opstaa ved Hekseri; de behandles derfor af Medicinmændene ved Besværgelser og andre Trolddomskunster ligesaa vel som ved Medicin, Massage og Blodudtømmelser. Navnlig foregives det, at der er hekset en eller anden sygdomsvoldende Gjenstand ind i Patientens Legeme; den maa fordrives ved Signen, ved ivrig Blæsen paa det syge Sted og endelig ved Udsugning, ved hvilken Proces det altid lykkes Doktoren at bringe Gjenstanden — en Træpinde, en liden Sten eller hvad det nu kan være — for Dagens Lys til stor Triumf for ham og til behørig Vidnesbyrd for de Paarørende, der naturligvis maa rykke ud med Valuta til Gjengjæld for den vellykkede Kur. Dør Patienten alligevel — naa ja, saa er Hjælpen kommen for sent, eller Trolddommen var for sterk, eller det var nu engang Døden, mod hvilken ingen Kunst hjælper, altsammen Undskyldninger, man jo til Dels kan høre ogsaa hos os, naar vor Lægekunst ikke slaar til.

Ligene begraves ubrændte, svøbte i sin Hængematte og forsynede med Gravgods, Bue, Pil og liggende, paa Landsbyens Plads eller under selve Hyttens Gulv. Allerede deraf, at der medgives den Afdøde et Udstyr, kan sluttes, at Bakaïriernes Tro er mere udviklet end Botokudernes. I Virkeligheden tror de ogsaa paa en Fortsættelse af Livet efter Døden under lignende Former som her, men paa et andet Sted. Nogen udformet »Religion« har de vel neppe, ei heller Begreb om Belønning eller Straf i det andet Liv; men at deres Tanker dog har syslet med mange Forhold og med overjordiske Ting, det viser deres ikke lidet udviklede Sagnlære, der giver Besked om Menneskets Oprindelse og meget andet.

De taler ogsaa meget om Himmelens, om Solens, Maanens og Stjernernes Beskaffenhed; men skønt vi skal give nogle Eksempler paa deres Fantasier i denne Retning, tror vi dog paa ingen Maade, at man maa tillægge dem for stor Betydning. Det er vistnok kun Enkeltmands Tankesport, der faar et Udtryk paa denne Maade, og det maa ikke opfattes efter Bogstavet. En Bakaïri forklarer saaledes, at Himmellegemerne ikke er Ild, men at Solen er en stor Bold af røde, Maanen af gule Papegøiefjær. Solen dækkes om Aftenen af en stor Lerpotte, som borttages om Morgenen. I de lange Dage bæres den henover Himmelen af en Snegl, i de korte Dage af en Kolibri; omvendt om Natten. Maanens Faser opstaar derved, at den efterhaanden skjules af et Kjæmpebeltedyr, Stjernerne er spildte Maniokagryn, Sydkorset en Fuglesnare, en anden Stjernegruppe en Heire med en Kurv Fisk i Næbbet o. s. v. Melkeveien er en mægtig Træstamme.

Alt dette bærer tydelig Præget af ørkesløs Tankeleg, der kun viser, at man er begyndt at føle Trang til at lade Aanden prøve sine Vinger og at se Naturens Gaader uden endnu at forsøge for Alvor at løse dem.

Anderledes stiller det sig med deres Tro paa et andet Liv og paa Forfædrenes Aander, ligesom ogsaa paa Trolddom og paa Medicinmandens Magt, der for en stor Del beror paa, at han kan forvandle sig selv til et eller andet Dyr og døde Ting til levende Væsener; sligt er virkelig Tro, fælles for alle, og af Betydning som Livsværdi.

I sine Festhuse feirer Mændene talrige Fester. Deres Dans er af forskellig Art, navnlig forestillende Krigs- og Jagtscener, og de udstafferer sig til den med Masker af Træ eller Fletverk, med store Hovedtøier af Pragtfjær, af udstoppede Dyrehoveder med Frynser af farvede Bast- eller Bomuldstraade eller af Straa, sammenbundet i Skikkelse af Dyr, navnlig Fugle. Musiken frembringes dels ved nogle mægtige, meterlange Træfløiter og ved Rørfløiter, dels ved Klappreinstrumenter og Rangler, der gjør en øredøvende Støi, samt endelig ved Trommen med store Køller paa udhulede Træstammer. Et andet Instrument til at gjøre Spektakel med, — thi herpaa synes alt at sigte —, er et fladt, tyndt, sværdformet, rigt forsiret Træstykke af 1—$1^1/_4$ Fods (30—40 Ctm.) Længde, som frembringer en sterk, snurrende Lyd, naar det svinges rundt i en Snor.

Nogen religiøs Betydning har disse Dansefester med al sit djævelske Spektakel neppe, ligesaa lidt som der forøvrigt er Tale om nogen Gudsdyrkelse; Kvinderne synes ikke at tage Del i dem.

Sproget er det karaïbiske i en gammel og lidet udviklet Form; det er fattigt navnlig i sit Ordforraad,

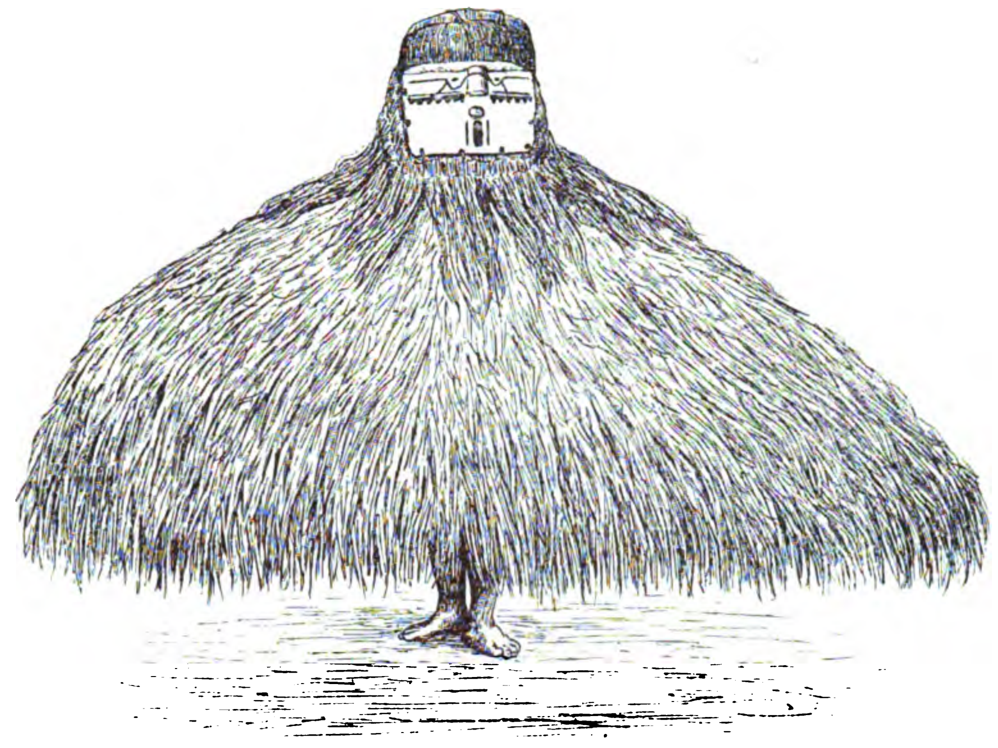


Fig. 38. Bakaïri-Danser med Maske. Af Karl v. der Steinens 2den Rejse i Brasilien.

og særlig paa Begrebsord. Man har saaledes Navne paa en hel Række Papegøjearter, men intet Fællesnavn, der svarer til vort »Papegøje«; ligesaa paa en Mængde Palmearter, men et Ord som vort »Palme« mangler. Dette ligger naturligt i, at man ikke har dannet sig saadanne omfattende og ordnende Begreber. For øvrigt skal her kun anføres et eneste Sprogtræk, som er saa betegnende for Tankegangen: *Vi* betyder ogsaa »god«, *ikke-vi* (altsaa *andre*) ogsaa »slet«.

Talsystemet er lidet udviklet, man tæller paa Fingre og Tæer og har kun Navne paa to Tal, et og to, videre tælles saa: To-et, to-to, to-to-et, to-to-to og saa fremdeles, stadig ved Hjælp af Fingre og Tæer. Nærstaaende Stammer tæller bedre; de har flere Talord, 5 bliver kaldt Haand, 10 to Hænder, 15 en Fod, 20 en Mand.

Det har været sagt, at Naturfolk er til en vis Grad farveblinde. Dette er en Misforstaaelse; de kan — vore Bakaïrier ogsaa — særdeles godt skelne Farverne, men de har kun Navn for nogle faa af de mest fremtrædende og almindelige.

Af Karakter er Bakaïrierne livlige og muntre, oplagte til Spøg og Latter, naar de er mellem dem selv, men værdige, mistænksomme og tilbageholdende udad til. De synes ingenlunde at være grusomme eller falske; behandler man dem godt, kan man til en vis Grad stole paa dem. Dog maa man altid være paa sin Post; thi ogsaa de er Øjeblikkets Børn. Ærlige synes de at være. Om de end kan give efter for Fristelsen til at tilegne sig en eller anden af de hvides ubetalelige Skatte, ved de dog ret vel, at det er Uret. Mod deres Kvinder er de menneskelige, og kærlige mod Børnene, hvem de gerne giver sig af med, og til hvem de laver Legetøj: Buer, Pile, Kastetræer, Boldte af Majsstraa og Snurrekopper af en hul Nød med en Pind i.

Fig. 39. Snitværk paa brasilianske Køller.

Man vil nu gennem denne Skildring have faaet Billedet af et Folk, der allerede har hævet sig ud over det rene Jægerstandpunkt, og tillige med en vis begyndende Kultur tilegnet sig noget blidere Sæder, noget mildere Sind. Sorgløst og lykkeligt henrinder Livet til daglig paa Bredden af den skønne Flod. Kun naar et fjendtligt Indfald vækker Lidenskaberne, blusser disse op og giver sig Udslag i Raahed og Blodtørst. Er der end meget i deres Liv og Tankesæt, der kan støde os Kulturmennesker, maa vi dog vel erindre, at vi paa ingen Maade her kan maale med vor Alen.

Naar vi har valgt at omtale saa udførligt denne ubetydelige Folkestamme, der kun tæller nogle faa hundrede Individer, er det, fordi der gennem den tyske Rejsende v. der Steinen foreligger saa fyldige Oplysninger om den, og fordi den frembyder et godt Billede af de fleste sydamerikanske Indianerfolks Liv forinden Civilisationens Paavirkning.

Vi kan, efter denne Skildring af Bakaïrierne indskrænke os til at omtale enkelte, særlig mærkelige eller lærerige Forhold Sydamerika vedrørende. Udførlige Skildringer af andre Stammer er for ensformige.

De Stammer, vi hidtil har omtalt, havde som eneste, eller i alt Fald som Hovedvaaben baade til Jagt og til Krig Bue og Pil, men der er blandt deres Frænder andre Vaaben i Brug, som maa omtales nærmere.

Køllen, der hos Bakaïrierne synes at spille en mere underordnet Rolle, er udelukkende Krigsvaaben, og som saadant kæles der for den hos mange af de krigerske Stammer. Principet for dens Konstruktion er overalt det samme, den skal virke ved sin Vægt, føres i Haanden, højt svunget til det dræbende Slag. Derfor har den et smallere Haandgreb og et tykkere eller bredere, tungere Hoved, alt af Træ, forsiret ved

Fig. 40. Arara-Indianere besøger paa Handelsrejse en fremmed Stamme.

Maling eller Udskæring paa meget forskellig Vis efter Moden og Stammens særlige Stil. Afbildningerne Fig. 39 viser forskellige Former af Udsmykning, og Udskæringerne vidner om en virkelig uddannet Smag.

I de mægtige Urskove, hvis Kroner rager 100—200 Fod (34—68 M.) i Vejret, sammenslyngede til en eneste Bladmasse ved de utallige Klatre- og Snyltevækster, er den lange Pil ikke altid et praktisk Skudvaaben; navnlig ikke til Jagten paa mindre Vildt, smaa Aber og Fugle, der maa søges højt oppe i Bladtaget, blandt andet fordi den meget ofte vil opfanges og blive hængende i det krydsende Virvar af Plantedele. Det er formodentlig det, der har fremtvunget Opfindelsen af Pusterøret, et mærkeligt Vaaben, der er uddannet til en høj Grad af Fuldkommenhed.

Hvorledes saadan et Pusterør ser ud i mindre Udgave, og hvorledes det bruges, kender vi jo alle fra vore Barneaar. Men der skal særlige Forhold til, for at det kan udvikle sig til en vigtig Brugsgenstand i det praktiske Liv, og der maa kunne skaffes kun paa faa Steder forekommende Plantestængler til Veje, naar det skal kunne naa en tilstrækkelig Skudvidde og Træffesikkerhed. I Guyanas Sumpe vokser et Rør, der skyder i Vejret saa lige som et Lys og med samme Vidde af Hulheden i en Længde af 12—18 Fod (4—6 Mtr.), medens det tillige er ganske frit for Skillevægge i den Del, der skal benyttes. Selv temmelig fjernt boende Stammer gør Rejser til dets indskrænkede Voksesteder for at erhverve det, og det udbredes ved Byttehandel over vide Strækninger.

Naar det er fuldstændig gennemtørt, stikkes det ind i en udhulet, tynd Palmestamme og er nu færdigt til Brug.

Hvor saadanne Rør ikke haves, tager man en slank, lige og ung Palmestamme, spalter den og huler den omhyggeligt ud, idet Marven udtages af begge Halvdele, som derpaa atter limes sammen og omvikles med Baststrimler. Paa den Maade kan man danne et udmærket Pusterør, men det er klart, at det er det naturlig hulvoksede Rør, der har givet Idéen.

Hvorledes man nu end har tildannet sit Rør, maa det behandles med stor Omhu for at kunne bevare Betingelsen for Brugbarhed, nemlig at der ikke findes den mindste Krumning eller Bugtning i hele Løbet. Det har saaledes sin bestemte, tørre og be-

skyttede Plads i Hytten, der maa være saa høj, at det kan hænge lodret ned, da dette er nødvendigt, for at det kan bevare den rette Form. Men ordentlig passet kan et godt Pusterør ogsaa holde en Mands Levetid til Ende; mange Gange vilde man forgæves byde dets Ejer en stor Betaling for det; han vil ikke skille sig ved det for aldrig det.

Projektilerne, om man ellers kan kalde dem saa, er tynde, fine, omtrent fodlange Pile, tildannede af Ribberne i et Palmeblad, tilspidsede til den ene Ende og omviklede med en Tot Bomuld i den anden. De anbringes i Røret saaledes, at Bomulden spærrer dets Lysning, og udslynges ved et kraftigt Pust i en aldeles forbavsende Afstand, over 250' (80—85 Meter)

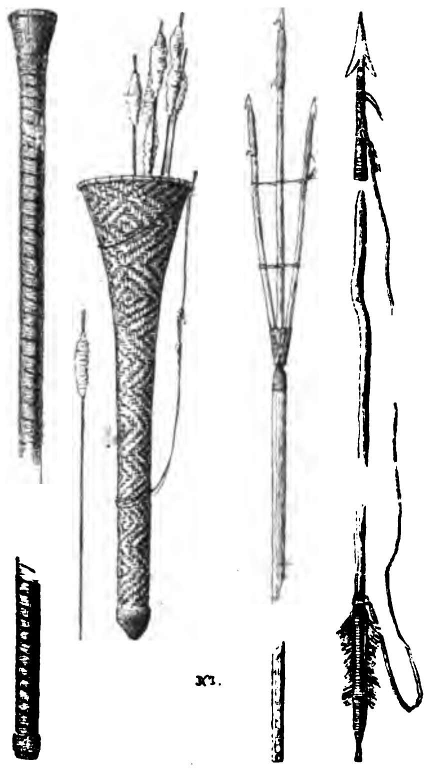


Fig. 41. Pusterør og Fiskepile.
Af Røret gives kun de to Ender; ved Siden deraf en Pil og et flettet Pilekogger. Af Fiskepilene er den ene tregrenet for lettere at ramme; den anden er forsynet med en Snor. som forbinder Odden med det løse Skaft. Dette svømmer da ovenpaa Vandet og angiver den ramte Fisks Vej.

i Længden og 100 eller flere Fod lodret op i Luften. Skudsikkerheden er ogsaa meget betydelig; en øvet Jæger fejler paa rimeligt Maal sjælden sit Bytte.

Men kan saadanne svage, tynde Træsplinter da virkelig bibringe dødelige Saar selv blot hos en Fugl eller en lille Abe? Ja de kan. Endog Mennesker dræbes med stor Sikkerhed med dem; men de virker rigtignok ikke ved den umiddelbare Kraft, de faar ved Udpustningen. De skal kun ridse Huden, det er nok; thi de er *forgiftede*.

Denne Kunst, at bøde paa Vaabnenes Ufuldkommenhed ved Anvendelse af Giftstoffer, er meget udbredt blandt vilde Folkeslag; det er formodentlig Slangerne, for hvis Bid de nøgne indfødte jo er saa udsatte, der har vist Vejen. Det ubetydelige, men saa sikkert dræbende Saar, som Giftslangernes farlige Tænder frembringer, kar vakt Eftertanken og fristet til Efterligning. Giftstoffer af Planteriget blev Mennesket snart kendt med, alt som det udbredte sig over Jorden og sikkert ofte dyrt maatte betale sine Forsøg paa at udnytte nye Plantedele til Føde.

Hvorom al Ting er, vore Indianere forstaar at bruge de giftige Plantesafter til andet end til at bedøve Fiskene i Vandet med. Den mest bekendte Gift, de betjener sig af til deres Pile, er den saakaldte indianske Pilgift, *Curare*. Den tilberedes af Rødderne eller Barken af en Slyngplante, der stødes til en trevlet Masse og anbringes i en rummelig Tragt, dannet af et Bananblad. Vand paagydes, løber gennem Massen og opsamles, efter at det har optaget Giften; derpaa inddampes det i et stort Lerkar, indtil det har faaet den fornødne Styrke, hvad man forvisser sig om ved Smagen; det er nemlig ikke farligt at smage paa det, det har ligesom Slangegiften den Egenskab, at det kun virker, i alt Fald i mindre Mængde, naar det ligefrem bringes ind i Blodet.

For at gøre Stoffet klæbrigt blandes det med en anden Plantesaft, derpaa dyppes Pilene deri og tørres; de kan da bevare deres farlige Egenskaber i lange Tider. Man fremstiller Giften i meget forskellige Styrkegrader, alt efter det Brug, man vil gøre af den; til store Dyr eller til Krig gør man den saa stærk, at den dræber f. Eks. et Menneske selv gennem den mindste Rift i ganske kort Tid. Til Jagt paa mindre Dyr gør man den svagere, og endelig laver man en ganske svag Gift, der ikke dræber, men kun fremkalder en kortvarig Bedøvelse, naar man ønsker at bemægtige sig et Bytte levende.

Giften virker lammende, den dræber ved at standse Hjertets Bevægelser, og der er intet andet Middel imod den end hurtig at udskære et Stykke Hud og Kød omkring Saaret og brænde dette ud. Mærkeligt er det, at den friske Plantesaft er meget lidet giftig; det er ikke let at forstaa, hvorledes man har vundet Erfaring om, at der ved en for et Naturfolk ret omstændelig Fremgangsmaade kan udvindes en dræbende Gift af den.

De dræbte Dyr kan spises uden Fare; ja det menes endog, at Giften giver Kødet en særlig Velsmag og sunde Egenskaber, saa at de enkelte Europæere ude i Skovene ynder at dræbe f. Eks. de tamme Høns med en svagt forgiftet Pil, fremfor at slagte dem paa almindelig Vis.

Medens hverken Bakaïrier eller Botokuder var i Besiddelse af berusende Drikke, har andre Indianerstammer forstaaet at skaffe sig saadanne, som de fremstiller ved Gæring af Maniok, Majs eller Palmesaft. Navnlig af den første laves en spiritusholdig Drik paa den lidet lækre Maade, at kogt Maniok tygges af Kvinderne og spyttes ud i et stort Kar, hvor det henstaar i nogle Dage til Gæring, hvorpaa det drikkes i store Masser for at fremkalde Beruselse.

For øvrigt er Næringsmidlerne væsentlig de samme over alt; dog maa en særlig og mærkelig Skik omtales, Jordspisningen, som drives af en lavtstaaende Stamme, Ottomakerne, ved Orinokofloden. De lever største Delen af Aaret af Fiskeri i Floden, men naar denne paa en vis Aarstid gaar over sine Bredder, bliver det umuligt at faa fat paa Fiskene, som spredes over det oversvømmede Areal, og i 2—3 Maane-

der bliver Smalhans Kok. Da er det, at man tager sin Tilflugt til at spise en vis Slags fed Ler, der findes i Lag i Jordbunden. Man samler det og former det i Kugler paa 3—4 Tommers Gennemsnit, som bliver let bagte, saa at der danner sig en tynd, rødlig Skorpe paa dem. Leret blandes aldeles ikke med noget som helst nærende, og det indeholder i sig yderst lidt andet end rent mineralske Stoffer. Man anlægger formelige Forraad af disse Kugler og fortærer gennemsnitlig $^3/_4$ Pd. (375 Gr.) om Dagen i Oversvømmelsestiden, og skønt det er smaat med, hvad nærende Føde de for Resten tager til sig, holder de brave Ottomaker sig dog helt velnærede ved deres forunderlige Kost, ligesom der ikke er Tale om, at den har nogen skadelig Indflydelse paa deres Fordøjelse. Saa meget holder de af dette Ler, at de selv i den gode Tid af Aaret af og til fortærer noget af det som en Lækkerbid.

Fig. 42. Ung Caripuna-Indianer med Fjerdusk i Næsebrusken.

Ja! det er en forunderlig Ting, denne Jordspisen. Nogen virkelig Tilførsel til Legemet af nærende Stoffer kan den vistnok ikke give; den maa væsentlig have den Betydning at fremkalde, paa en som det synes uskadelig Maade, en Mæthedsfølelse. Man maa imidlertid ikke tro, at det alene er Ottomakerne, der har fundet paa at spise Jordarter. Hist og her omkring i Verden træffer man det samme. Paa Guineakysten ynder Negrene en vis gullig Lerart, som de savner haardt, naar de maa undvære den. Paa Java sælges paa Torvene smaa Kager af let bagt, fint Ler som søgte Lækkerier, og der kunde nævnes flere Eksempler. I det hele synes det, som om der særlig i de varme Lande hos mange Mennesker fremavles en Trang til at fortære i og for sig ufordøjelige Jordarter; det er ikke sjældent, at man ligefrem maa binde Børnenes Hænder og passe nøje paa dem, for at de ikke skal give efter for denne Trang, som de har Skade af at følge; det er ikke al Jord, der er saa uskadelig som Ottomakernes Ler. Som sygelig Tilbøjelighed kan det samme for Resten ses hos enkelte Børn ogsaa hos os.

Skadeligere end Jordspisningen er en anden Skik, der navnlig drives mellem Indianerne i og ved Andeskæden, det er Cocatygningen, der i Længden virker nedbrydende paa Nervesystemet i endnu højere Grad end Opiumsspisen eller -Rygning. I de tyggede Blade af Cocaplanten indeholdes nemlig Cocaïn, et Stof, der først i de senere Aar er kommen til Europa og er bleven et skattet Lægemiddel, men ogsaa en ny Forøgelse af den Række Giftstoffer, hvormed saa mange nedbryder deres Helbred. Vi ser altsaa, at man ikke behøver at beskylde Overcivilisation for Opfindelsen af den Slags Ting. Trangen til nervehidsende eller nerveberoligende og bedøvende Midler er Fælleseje for alle Menneskeracer og Udviklingstrin.

Dette, at man paa den ene Side er i Besiddelse af Midler, der kan virke hidsende paa ens eget Nervesystem og ens egne Lidenskaber, paa den anden Side af farlige, kraftigt virkende Giftstoffer til Anvendelse paa ens Medmennesker, skal naturligvis ikke bidrage til at blidne Sæderne, og man kan mellem de sydamerikanske Indianerstammer finde nogle af de mest afskrækkende Eksempler paa Raahed og Grusomhed, som overhovedet gives. Navnlig udmærker visse Karaïberstammer i Guyana sig i denne Henseende. Mellem dem hersker Blodhævnen, som søges tilfredsstillet med den største Ihærdighed og Lidenskabelighed, forbundet med den højeste Grad af i vore Øjne samvittighedsløs Lumskhed, for hvilken Giften er en kærkommen Hjælper.

Men lad os erindre, at Samvittigheden formes gennem Opdragelse og Paavirkning af Omgivelser, Sæder og Skikke; vi kan være vis paa, at en brav og ærekær Karaïb pines af de sværeste Samvittighedsskrupler, hvis han ikke af al Magt, med alle Midler og med Foragt for personlig Fare stræber at hævne en dræbt Slægtning, og at hans Sjæl jubler op i en løftende Følelse af Befrielse, naar han endelig ser sit Offer udstrakt for sin Fod, maaske dræbt paa den lumpneste Maade og under Venskabs Maske.

Lad ogsaa være, at mange Indianere er grusomme mod deres Fjender, hævngerrige og blodtørstige, det udelukker paa ingen Maade, at de ved Siden heraf kan være i Besiddelse af mange gode Egenskaber og smukke Karaktertræk. En Følelse, som f. Eks. Kærligheden til Børnene, kan drive dem endog til ligefremt Heltemod.

Humboldt fortæller saaledes om en stakkels Moder, hvis Børn paa den lumpneste Maade med Vold var blevet hende frarøvede for at føres i Fangenskab og »kristnes« af katolske Missionærer i Slutningen af forrige Aarhundrede. Hun selv blev bunden ført flere Dages Rejse bort, skilt fra sine Børn ved Mil paa Mil af uvejsomme, endog af hendes Stammefæller skyede og ubetraadte Urskove. Hun gjorde sig fri og naaede gennem tusinde Farer, under Sult og Lidelser sine Børn, blev grebet og pisket og atter ført bort. Under Vejs sprang hun i Floden og svømmede i Land; faa Dage efter var hun igen hos Børnene. Atter grebet, pisket, bundet og ført 25 Mile bort, undslap hun blodig og saaret, og midt i Regntiden sled hun sig frem gennem Skovene, levende næsten udelukkende af store sorte Myrer og fandt — ubegribeligt hvordan — Vej til sine Smaa. Her blev hun atter fanget, mishandlet og ført langt bort, ned ad Orinokofloden, hvor ethvert Haab maatte glippe for hende om at vende tilbage. Da først sank hun sammen, vægrede sig ved at spise og døde af Sult.

Og denne samme Kvinde, der har givet et af de skønneste Eksempler paa opofrende og udholdende Moderkærlighed, har maaske mere end én Gang været med til at pine en fangen Fjende ihjel, eller i alt Fald set paa det uden Spor af Medlidenhed, og maaske har hans Kød smagt hende herligt oven paa, hvis hun da ikke har faaet Lov til at sidde med tør Mund og misunde sin Herre og Husbond den lækre Bid; det sidste turde være det rimeligste!

Hvad Menneskeæderiet angaar, er det meget udbredt blandt Stammerne, navnlig i det nordlige Brasilien og Guyana; men det er dog i Reglen kun faldne Fjender, man fortærer. Vi vil senere faa at se, at det drives paa langt mere raffineret Maade andet Steds, og der vil da blive Lejlighed til at dvæle længere ved det.

Selv om man ikke just bringer sin faldne Fjendes Legeme med sig hjem for at holde Fest og Fællesmaaltid paa det, holder man dog nok af at medbringe som Sejerstegn en eller anden Del af det, som man siden kan prale med blandt beundrende Stammefæller. Snart indskrænker man sig til at tage Haaret, som benyttes til Prydelser af forskellig Art; snart skærer man Ørene af og tørrer dem; snart er det en eller flere Fingre, man bemægtiger sig, for siden, naar de er tørrede, at trække dem paa Snore og lapse sig med et Halsbaand af dem. Visse Stammer tager dog ikke saa beskedent til sig, Jivaroerne f. Eks. hugger hele Hovedet af og piller alle Knoglerne ud af det; derpaa putter de i Stedet varme Stene op i det og udtørrer det paa den Maade efterhaanden. Det skrumper naturligvis stærkt ind, men Ansigtet skal dog være kendeligt endnu. Saadanne tilberedte Hoveder er Genstand for den største Beundring og saare eftertragtede af Stammens Krigere.

Mange Stammer gør lange Plyndrings- og Krigstogter, navnlig de, der lever ved de store Floder; af dem er der flere, der ligefrem optræder som Flodrøvere og er i højeste Grad frygtede baade af hvide og røde.

Deres Baade er enten Barkkanoer, der ofte er rummelige nok for flere Personer, eller store, saakaldte Piroguer, udhulede af vældige Træstammer ved Hjælp af Ild og Stenøkser. De kan være indtil 40' (c. 14 Mt.) lange med kun 3 Fods (1 Mt.) Brede, hvorfor de er meget vanskelige at holde paa ret Køl; men det forstaar Indianerne mesterligt. Paa deres hjemlige Floder er de modige, ja næsten dumdristige, navnlig trodser de med stort Mod og Dygtighed de farlige Strømsteder og Vandfald. Andet Steds finder man Floderne befarede af Tømmerflaader, der dannes af nogle faa Stykker Træ i en Længde af 12' (4 Mt.) og 3' (1 Mt.) brede, men som ofte sammenbindes med Slyngplanter i et Antal af 15—16, naar mange Mennesker eller meget Gods skal transporteres paa én Gang.

Fig. 43. Præpareret Hoved.

Boligerne er palmeblad- eller rørtækkede Hytter, men deres Form og Størrelse kan være meget forskellig. En Stamme i Orinokoflodens Delta, der er oversvømmet en stor Del af Aaret, bygger sine Hytter oppe mellem Palmetræernes Toppe, hvor der udspændes et Fletværk, der paa Midten bærer et Lag Ler, hvorpaa Baalet antændes; her tilbringer man den Tid, man ikke er paa Vandet, sikret mod Oversvømmelse og Fjender, men forpint af Moskitoer, mod hvilke man søger at beskytte sig ved Net, flettede af Plantetrevler. Maaske er det saadanne Forhold, der har givet Idéen til Pælebygninger, der er saa almindelige i Sumpegne næsten hele Verden over.

Om Klædedragt, Pynt og lign. er talt tilstrækkeligt i det foregaaende; her skal kun tilføjes, at der ogsaa blandt disse Indianere træffes mange af de mærkelige Skikke, i Følge hvilke Legemet mishandles paa forskellig Vis for at frembringe, hvad der i deres Øjne er Skønhed. Den samme Skik, som Botokuderne har, at anbringe store Læbe- og Øresmykker,

Fig. 44. Folkekort over Syd-Amerika.

træffes ogsaa mellem andre Stammer, ligesom ogsaa Næsebrusken ofte gennembores, for at der kan anbringes et Smykke, f. Eks. en Fjerdusk, i den (se Fig. 41). Nogle karaïbiske Stammer bruger at indsnøre Børnenes Laar og Lægge med strammende Bind, mellem hvilke Muskelvævet træder bugnende frem og i Tidens Løb danner fremragende Partier, der giver Benene højst forunderlige bølgeformige Omrids.

Der tales et uhyre Antal Sprog i Sydamerika, thi om der end kan paavises endog nært Slægtskab mellem mange af dem, viser dette sig dog mere i Sprogdannelsen, i Bøjningslæren o. s. v., end i selve Ordforraadet, der ofte er gennemgribende forskelligt selv ved nærbeslægtede Sprog. Mange af disse tales kun af nogle faa hundrede Mennesker, mange er sporløst forsvundne, andre staar lige for Tur til at uddø. Hvad der forøger Sprogforvirringen er, at visse Stammer har to Sprog, et Mands- og et Kvindesprog, tildels ganske forskellige i deres Ordforraad, og af hvilke Kvindesproget i Reglen bærer det mest gammeldags Præg. Hvorledes dette mærkelige Forhold skal forklares, er ikke let at sige, men Kendsgerningen staar fast.

Vi har allerede anført Eksempler paa Sprogdannelse, vi skal nævne endnu nogle enkelte, da de giver et Indblik i den menneskelige Aands Arbejdsmaade.

I visse Sprog kaldes saaledes *Fingrene:* Haandens Sønner. *Bi:* Honningens Fader. *Svampe*, der gror paa Træerne: Træets Øren. *Bladene:* Trækronens Haar. *Lyn:* Tordenens Ild — og dette er ikke poetiske Omskrivninger, men virkelig selvstændige og daglig brugte Ord, der viser Fattigdommen paa Gloser.

Hermed maa vi forlade disse Folkeslag, hvor meget der end frister os til at vedblive at fortælle om dem. I Virkeligheden er adskillige af dem endnu uberørte af Kulturen og derfor saa meget interessantere for os. Mange af dem er rigtignok halv- eller kvartciviliserede, ofte er de vel ikke blevne bedre derved, men undertiden er de dog ogsaa blevne paavirkede saaledes, at de er bleven mildere af Sæder og virkelig har gjort Fremskridt. Æren herfor tilkommer katolske Munke, navnlig Jesuiter og Franciscanere; de første trængte i forrige Aarhundrede modigt ind i Ødemarkerne, samlede de vilde i Landsbyer og lærte dem Agerdyrkning og andet godt, foruden at de naturligvis døbte dem og dresserede dem til at høre Messe.

Alle Rejsende fra den Tid er enige om, at Jesuiterne baade fo'r menneskeligt frem og forstod at udrette noget godt for de indfødte; men ved Aarhundredets Midte blev de udviste af Landet, og deres Gerning blev optaget af Fransiscanerne, delvis i samme Aand, men delvis ogsaa saaledes, at den Slags

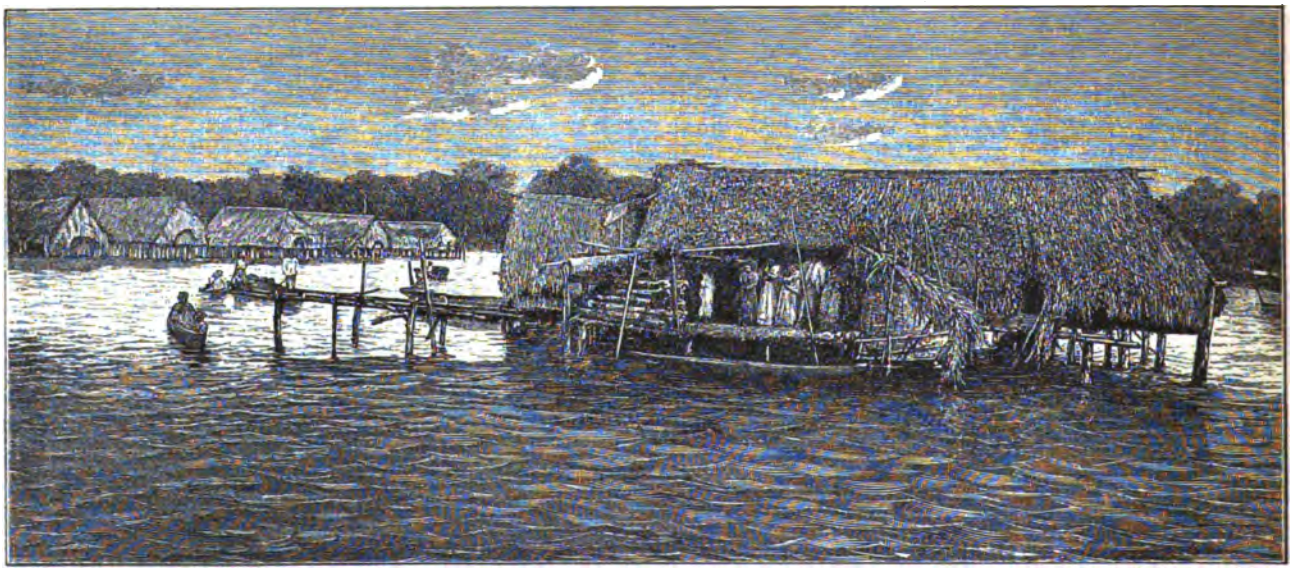


Fig. 45. Indiansk Pæle-Landsby i Maracaïbo-Søen.

modbydelige Nederdrægtigheder kunde finde Sted, som vi oven for har set Eksempel paa.

Efter Koloniernes Løsrivelse og Oprettelsen af selvstændige Stater forfaldt Missionerne; Indianerne forvildede dels hurtig og vendte tilbage til deres Liv i Skoven, dels blev de gejstlige Fædre afløste af verdslige Øvrighedspersoner, i Reglen noget Pak, der mishandlede de ulykkelige indfødte og fik dem til hurtigst muligt at forsvinde ud i Vildnisset. Nu søger man at samle dem i Militærkolonier, men de styres som oftest saa slet, at de er til ubodelig Skade i Stedet for til Gavn. Ved fornuftig og menneskelig Fremfærd var det ganske sikkert ingenlunde umuligt at udrette noget godt iblandt disse Stammer. De er ikke uintelligente eller uimodtagelige for Civilisation, men de er i Reglen dovne og maa lidt efter lidt opdrages og lokkes til Arbejde, ikke tvinges og trues dertil.

Paa den Maade kunde Folk reddes, som ellers vil forsvinde fra Jordens Overflade, saaledes som hine Aturer, en Stamme, om hvem den berømte Rejsende Humboldt fortæller, at den eneste, der paa hans Tid kunde tale deres Sprog, var en gammel — Papegøje.

Medens de Egne, vi hidtil har bevæget os i, aldrig har været Sædet for nogen egenlig Kultur, er Forholdet et andet baade i Andesbjergene langs Sydamerikas Vestside, i Mellemamerika og i Meksiko; her var der paa Opdagelsens Tid virkelige Kulturstater med en højst ejendommelig Udvikling. Men denne Kultur er forsvunden, og det ligger udenfor dette Arbejdes Plan at beskæftige sig med den; vi maa derfor forbigaa dens tidligere Omraade, skønt der ganske vist spredt paa det ogsaa lever Stammer i Naturtilstand, for at gaa over til at behandle Nordamerikas oprindelige Beboere.

Fig. 46 En Arara Indianers Barkkano.

NORDAMERIKANSKE INDIANERE.

Der er vel næppe noget Naturfolk, der i den Grad har fanget den almindelige Opmærksomhed som de »røde Mænd«, der, spredte over de uhyre Omraader, som vare bestemte til at spille en velsignelsesrig Rolle i Verdens- og Kulturhistorien, tørnede voldsomt sammen med den Strøm af Udvandrere, der i Løbet af et Par Aarhundreder har erobret en halv Verdensdel for Kulturen. Hvem af os har ikke under vor Opvækst med tindrende Øjne og blussende Kinder læst Coopers spændende Skildringer af Kampene mellem de modige og stolte, men grusomme Indianere og de ensomme hvide Kolonister og Grænsejægere? Eller hvor mange har ikke med Angst og Medfølelse læst Breves og Avisers Beretninger lige til de sidste Aartier om de blodige Grænsekampe, der førtes der ovre i Skovene og paa Prærierne, hvor saa mange tusende Nordboere har søgt og fundet et nyt Hjem, som mange af dem har maattet betale dyrt med Blod og Skalpe?

Fig. 47. Præri-Indianerhøvding.

De Dage er forbi, da den røde Kriger var mere frygtet end Pest og Hungersnød; Stridsøksen er begravet, og Græsset gror paa Krigsstien, de fjersmykkede Krigere er forvandlede til fordrukne Kurveflettere og Tiggere, i heldigste Fald til fredelige Hyrder eller Agerdyrkere. Tomahawken og Skalperkniven har fundet Hvile paa Musæernes Vægge, de store Skove er sunkne for Øksen, og det tamme Kvæg græsser nu paa hine endeløse Sletter, hvor fordum Bisonoksers utalte Flokke vankede om i ubunden Frihed.

Den Dag vil komme, da den sidste »vilde« Indianer er gaaet til de lykkelige Jagtegne, men den Dag vil aldrig komme, da Frasagnene om Indianernes fri Liv i Skoven og paa Prærien og Sagaen om hans modige og haardnakkede Kamp mod de indtrængende fremmede, om hans tvungne Vigen Fjed for Fjed fra den opgaaende mod den nedgaaende Sol vil undlade at opvække Menneskers Interesse og Medfølelse.

Det kan naturligvis ikke være andet, end at der maa være fældet højst forskellige og modstridende Domme over dette mærkelige Folk, hvis Karakter var en forunderlig Blanding af sjeldent udprægede Træk, saavel gode som onde. Har Digteren Ret, naar han priser Indianernes Højmodighed og Gæstfrihed og hans fri og lykkelige Liv? Har Grænseboeren Ret, naar han fremstiller ham som en lumsk, i Grunden fejg, svigagtig og grusom Barbar, hvis Grundprincip er Falskhed og hvis største Lyst er at sejgpine og dræbe sine fangne Fjender? Eller har Nutidens Turister Ret, naar de kalder ham en skiddenfærdig, fordrukken, lastefuld og foragtelig Vagabond?

Maaske har de alle Ret; de skildrer ham, som de har set ham, som han *var*, før han stødte sammen med Kulturens ofte lidet agtværdige Forløbere, som han *blev*, efter at hans Lidenskaber var blussede op til glødende Hævntørst ved al den Forurettelse, al den Svig og al den Forfølgelse, han blev Genstand for fra de hvide Mænds Side, og som han endelig *er* nu, fredløs paa Jorden og fordærvet, ikke saa meget ved sine egne som ved tillærte Laster og ved det djævelske »Ildvand«.

Men vi skal her søge ham i hans oprindelige Kaar og Omgivelser, vi skal stræbe at se ham og hans Liv, som det en Gang var, ikke som det blev, endnu mindre som det er; hverken Digterens Fantasi, Grænseboerens Had eller Turistens fornemme Overlegenhed skal være vor; som fredelige og upartiske Rejsende vil vi dvæle hos ham en stakket Stund.

Det er et umaadeligt Omraade, disse Indianerstammer ved Evropæernes Optræden i Nordamerika sad inde med. Fra det sydlige Meksiko, hvor Aztekerfolkets Halvkultur alt da var bleven knust og udryddet med Ild og Sværd af de fanatiske spanske Riddere og Munke, til tæt op mod Ishavets og Beringssøens Kyster, hvor Eskimoerne havde besat en smal Bræmme af Landet, strakte den røde Mands Jagtgrunde sig ud over Bjerge og Sletter, Skove og Prærier.

Fig. 48. Sioux-Indianer (udtales Sju-Indianer).

Skønt baade Klima, Naturomgivelser og Livsvilkaar er saa forskellige, alt efter som vi vender vort Blik mod Syd eller Nord, mod Øst eller mod Vest,

NORDAMERIKANSKE INDIANERE JAGER BISONOKSER PAA SNESKO.

DET NORDISKE FORLAG

»FREM«

URSKOV I SYDAMERIKA. BOTOKUDER HAR NEDLAGT EN HJORT.

UNIV. OF M

og skønt de naturligvis prægede sig til en vis Grad i de forskellige Stammers Liv og Udviklingstrin, var der dog saa mange fælles Træk, et saa gennemført ens Grundpræg over Befolkningen indenfor hele Grupper, at det er umuligt at tvivle om nært Slægtskab imellem og fælles Oprindelse af alle de hundreder af Stammer, der sammenfattes under Benævnelsen nordamerikanske Indianere. Derfor vil det ogsaa være muligt at give en nogenlunde almengyldig Skildring i større Træk af disse, inden vi gaar over til at betragte enkelte særlig mærkelige Underafdelinger og skildre dem mere udførlig.

Indianeren kaldes almindelig den »røde« Mand, og Benævnelsen er hentet fra hans Hudfarve. Egentlig rød er denne nu ikke; i Virkeligheden omfatter den en Mængde Farvetoner fra det lyseste brune, næsten gullige, lerfarvede, gennem rødbrunt som Garvebark til mørkere brune Kulører, der kan nærme sig til rødsort. Den klareste Farve, den, der mest ligner kobberrødt, fandtes hos nogle af de østlige Skovstammer; den lyseste, der ikke er saa meget forskellig fra mørke Sydeuropæeres eller Sigøjneres, findes hos de bosiddende Pueblos-Indianere i Ny-Meksiko og Arizona.

Naar undtages enkelte Stammer, i Reglen de mest forkuede og de under de usleste Kaar levende, er Indianeren høj af Vækst, ofte for Mandens Vedkommende op mod 6 Fod (2 Mtr.), kraftig bygget med bredt Bryst og rank Holdning, muskelstærk men i Reglen temmelig mager. Arme og Ben er velskabte, Hænder og Fødder smaa. Gangen faar et ejendomme-

Fig. 47. Pawni-Indianer i Højtidsdragt (udtales »Paahni«-Ind.).

ligt Præg derved, at Fødderne føres parallele eller noget indadvendte og ved, at den nærmer sig til et Slags Trav. Mange Stammer er udholdende og hurtige Fodgængere, andre, der lever paa Hesteryg eller i Kanoer paa Floder og Søer, staar derimod langt tilbage i denne Retning. Hovedet er snart mere rundt, snart mere langagtigt, Panden bred og lav, ofte stærkt tilbagefaldende. Haaret er glat, groft, sort og gror meget langt, ogsaa hos Mændene. Skægvæksten er yderst svag, mangler ofte ganske. Øjehulerne er store, Øjnene dybtliggende, sorte, med et skarpt Blik. Synet er udmærket, øvet og uddannet til den højeste Fuldkommenhed, ligesom de andre Sanser, navnlig Hørelsen og Lugten. Næsen er i Reglen stor, fremstaaende, ofte kroget, Kindbenene brede, Underansigtet stort, kraftigt fremskydende. Munden stor med tykke Læber, Tænderne stærke og skinnende hvide. Ansigtsudtrykket er alvorligt, stolt, mørkt, vidnende om Selvbevidsthed og Kraft.

Kvinderne er betydelig mindre end Mændene, mere buttede og tilbøjelige til middels Fedme. I den første Ungdom kan de være meget smukke, med et blidt, tiltalende Udtryk i Ansigtet og en god Figur, men tidlige Fødsler og strengt Arbejde ælder dem snart og gør dem tidlig udslidte.

Børnene er ofte nydelige, trivelige og velskabte, men under det omflakkende Liv, der bliver ført, er Dødeligheden imellem dem stor. For saa vidt den voksne Alder naas, er Indianeren i Reglen sund, og han opnaar ofte en høj Alder.

Klædedragten var væsentlig ens over alt, om end

lettere i det varme Syden end i det kolde Norden. For Mandens Vedkommende bestod den af en Slags tætsluttende Kjortel af blødt, tilberedt Læder med Ærmer, derover en Skindkappe med den ofte hvidgarvede Kødside ud ad og bemalet med Optrin af Ejerens Liv og Bedrifter. Paa Benene bar han Benklæder af lignende Læder som Skjorten, men de var tvedelte, nærmest som et Par meget lange Strømper, hver endende med en Skindrem, der bandtes om Livet. Paa Fødderne havde han »Mokkasiner«, Sko af ugarvet Læder. Kvinderne var klædte omtrent som Mændene; kun var deres Klædning noget længere og videre for neden. Dragterne smykkedes med Bræmmer af forskellig farvet Pelsværk, med Pindsvinepigge i smukke Mønstre, med fejende Fryndser af Haar, helst Menneskehaar af fældede Fjender, endelig med Perler og Fjer.

I det hele satte man overmaade megen Pris paa Pynt; navnlig Mændene optraadte gerne med stor Pragt. Paa Hovedet bar de til Stads store Fjersmykker af Ørnens og Ravnens Vinge- og Halefjer. Ofte hang en lang, udstaaende Fjerkam dem ned ad Ryggen lige til Jorden. Haaret blev plejet omhyggeligt — efter deres Vis. Enten bar de det langt, ofte helt ned til Læggene, delt i enkelte Lokker eller smalle Fletninger, der ofte var indsmurte med Ler og farvede røde, prydede med Fjer, Perler og Muslingeskaller. Eller hele Hovedet blev raget paa én Plet nær paa Issen, hvor en lang Lok fik Lov til at gro ud som Genstand for Ejerens særlige Omhu og Stolthed. Denne »Skalplok« var en ridderlig Udfordring til Fjenden om at komme og bemægtige sig Skalpen, hvis han kunde og turde; i den blev Krigerens Kendetegn, Ravne- eller Ørnefjeren anbragt.

Kvindernes Haar var ofte kortere voksende end Mandens; det blev altid skilt i Midten og Skilningslinjen farvet rød. Det bares frit eller i Fletninger, ofte to i Tal og meget svære.

Fig. 48. Indianerkvinde (Squaw).

Omkring Halsen slyngede begge Køn Halsbaand, hos Manden for det meste sammensatte af Jagttrofæer, Tænder af Rovdyr eller Bjørnekløer, hos Kvinden af Perler. Livbæltet, der holdt Kjortelen sammen, var ogsaa rigt udsmykket; ofte bestod det blot af Perler, de saakaldte Wampums. Disse var oprindelig tildannet af tykke Muslingeskaller, der udskares og blev tilslebne til korte Cylindre, som gennemboredes og blev trukne paa Snore af Dyresener eller Plantetrevler. Saadanne Wampums spillede en stor Rolle ikke blot som Pynt, men som sindbilledlige og højt ansete Gaver; Overrækkelse af et Wampumsbælte Stamme og Stamme imellem, var saaledes et højtideligt Tilsagn om Fred og Venskab.

Hist og her, men ingenlunde almindeligt, blev Næsebrusk og Øren gennemborede til Anbringelse af Smykker, og blandt mange Stammer var Tatovering i Brug, dog kun i mindre Udstrækning og brugt med et vist Maadehold. Derimod var Bemaling af Huden almindelig og yndet over alt. Man lod sin Fantasi raade frit og boltre sig af Hjertens Lyst i Valget af Farver og Mønstre. Navnlig ved Fester og naar der forestod en Kamp eller en Raadslagning, malede man Ansigt og andre synlige Legemsdele, og man forstod særdeles godt ved Farve- og Mønstervalg at antyde Sindelaget, om det var blidt og fredeligt eller krigersk og blodtørstigt. Mest yndede var røde, sorte og hvide Farver, dog brugtes ogsaa blaa og gule, og indenfor visse Grænser og styret af visse Regler gjorde skiftende Moder sig gældende. For øvrigt yndede begge Køn meget at indgnide baade Haar og Legeme i forskellige Fedtstoffer, navnlig Bjørnefedt. I alt Fald adskillige Stammer var meget renlige baade med deres Dragt og Person. Bade brugtes hyppigt. Navnlig var Svedbade yndede; de toges i et lille Skindtelt, i hvilket Damp udvikledes, ved at Vand blev heldt paa ophedede Sten.

Paa Grund af det omstrejfende Liv blev der i Reglen ikke lagt særlig Vægt paa Indretningen af Boligerne, de saakaldte »Wigwams«. Det gjaldt om at faa dem opførte saa hurtig som muligt, og at finde Materiale, der var nær ved Haanden over alt, eller som i alt Fald let lod sig transportere fra Sted til Sted. Her har Omgivelsernes Natur imidlertid stor Betydning, derfor var der ogsaa betydelig Forskel i de forskellige Egne.

I Skovegne byggede man sig Wigwams af Birkeeller anden Træbark, der afskares i lange, brede Strimler og rulledes op om et let Træskelet af tynde Stænger. Paa Prærierne derimod brugte man Telte, hvis Stel bestod af et Antal lange, smækre Stænger, der anbragtes saaledes, at de forneden spredte sig i en Kres, medens de løb kegleformet sammen foroven. Til dem fastgjorde man et Overtræk af sammensyede, beredte Bjørneskind, bemalede med Optrin fra Krigen og Jagten og fastgjorte forneden til Træpløkke i Jorden. I Toppen kunde man slaa et Par Flige til Side for at skaffe Udvej for Røgen fra Baalet; forneden kunde man paa lignende Vis danne en Indgang.

Enkelte Stammer havde faste Bopladser og derfor solidere Boliger, men det var sjældne Undtagelser.

Livsopholdet skaffede Indianerne sig væsentlig ved Jagt, i ringere Udstrækning dog ogsaa ved Fiskeri, Indsamling af vilde Frugter og Rødder og endelig ved Agerdyrkning.

Men Jagten var som oftest Hovedsagen; om den samlede Interessen sig, og den dreves med Lidenskab og med uovertræffelig Dygtighed. Intet Folk har nogen Sinde bedre kendt Vildtets Vaner, dets Opholdssteder og Ejendommeligheder end vore Indianere; med utrættelig Udholdenhed sporede og for-

fulgte de det, med uudtømmelig List forstod de at snige sig til det og bemægtige sig det. Enhver af deres Jagtmaader var i sin Slags fuldkommen, hvad enten den gjaldt Hjorten og Elsdyret i Østens Skove, Bisonen paa Vestens Prærier, Bæveren i Floderne eller Odderen og Sælen paa Skærene og i Sundene ved den sønderrevne Nordvestkyst.

Af Vildtets Kød levede de, dets Vandringer maatte de følge; udeblev det, sultede de; var det rigeligt, svælgede de i Vellevnet. Da der i Reglen var Dyr nok at tage til paa alle Aarstider, var Indianerne som oftest ikke synderlig forsynlige med Hensyn til at samle Forraad. Dog tørrede de en Mængde Kød, naar der var Overflod paa det, ved at opskære det i lange, tynde Strimler, som ophængtes paa Træstilladser i Solen.

De Stammer, der boede langs Kysterne eller ved de store Floder og Søer, drev baade Indsamling af Skaldyr og Fiskeri, men egentlig »Fiskeædere« var — og er — dog kun Stammerne i britisk Columbien og de nordvestlige Fristater, hvor Floderne vrimler af Laks-Arter og Havet af andre Fisk. De røde Mænd har aldrig drevet det til noget rigtigt som Sømænd; de Fartøjer, de tildannede, var baade smaa og ufuldkomne, og om de end forstod at styre dem mesterligt paa Floder og mindre Søer, paa Havet duede de ikke, og paa det vovede de sig sjældent ud ret langt fra Kysterne.

Det almindelig brugte Fartøj er Barkkanoen, en let lille Baad, fortrinlig paa Floder selv med stærk Strøm, men udygtig til at taale Søgang. Nogle Præristammer lavede sig et Fartøj af Bisonhuder udspændte over et let Pindeværk, andre kendte kun lette og smaa Flaader, sammenbundne af tørre Rør eller letflydende Træer. Et enkelt Sted forstod man, saa forunderligt det lyder, at flette en vandtæt Baad af Vidjer uden at anvende noget som helst Tætningsmiddel. Ogsaa her danner Nordvestindianerne en Undtagelse; de udhuler lange Kanoer eller »Piroguer« af mægtige Træstammer. Sejlføring var over alt ukendt, Bevægkraften tilvejebragtes ved korte Aarer, hvormed man »padlede« sig frem med smaa, korte Tag, uden at lade dem hvile i Aaregafler.

Fig. 49. Indianerlejr paa Prærien udenfor et amerikansk Fort

Planteføde forsmaaede man ingenlunde, tvertimod samlede de fleste Stammer sig store Mængder af Træfrugter og Bær. Og Kornet af den vilde Ris, der gror i Vandet ved Floders og Søers Bredder, blev høstet i ikke ringe Omfang paa en ganske ejendommelig Maade; man sejlede rundt i en Kano, trak Aksene ind over Rælingen og bankede de modne Korn af, saa at de faldt ned i Bunden af Fartøjet. Desuden drev de fleste Stammer Agerdyrkning, om denne end kun sjældent var af nogen stor Betydning. Majs, Bønner, Græskar og Tobak var Genstand for Kultur. Denne var naturligvis kun ufuldkommen; med en spids Stok borede man Huller i Jorden til

Frøet; kom det højt, gravede man den med Skulderbladet af et stort Pattedyr, Bison eller Elsdyr, og efter Tilsaaningen blev den overladt til sig selv; ofte drog man bort og kom først igen, naar Høsten stod for Døren.

Dog var der Forskel; vi skal siden se, at der kan forfølges en Udviklingsrække lige fra »Samleren« til virkelige, halvkultiverede Agerdyrkere.

Med Hensyn til Spise og Drikke var Indianeren maadeholden; han nød i Reglen kun to Maaltider i Døgnet og spiste til daglig ikke overdrevent meget. Regelmæssige Maaltider kendtes ikke, enhver spiste, naar han var sulten; derfor var der gærne hele Døgnet rundt en Gryde med Kød over Baalet. Efter nogen Tids frivillig eller ufrivillig Faste kunde han ganske vist fortære en ordentlig Portion Kød, men til Gengæld kunde han ogsaa uden Klage sulte i flere Dage og endda bevare sit Mod og sin Kraft. Han drak kun Vand, berusende Drikke var ganske ukendte, indtil den hvide kom med sit »Ildvand«; uheldigvis viste det sig her, som næsten over alt, at dette havde en uimodstaalig Tiltrækningskraft for den vilde. Det ødelagde ham med rivende Hast legemligt og sjæleligt, og har været et mægtigere Vaaben i hans Fjenders Haand end Bøsse og Revolver.

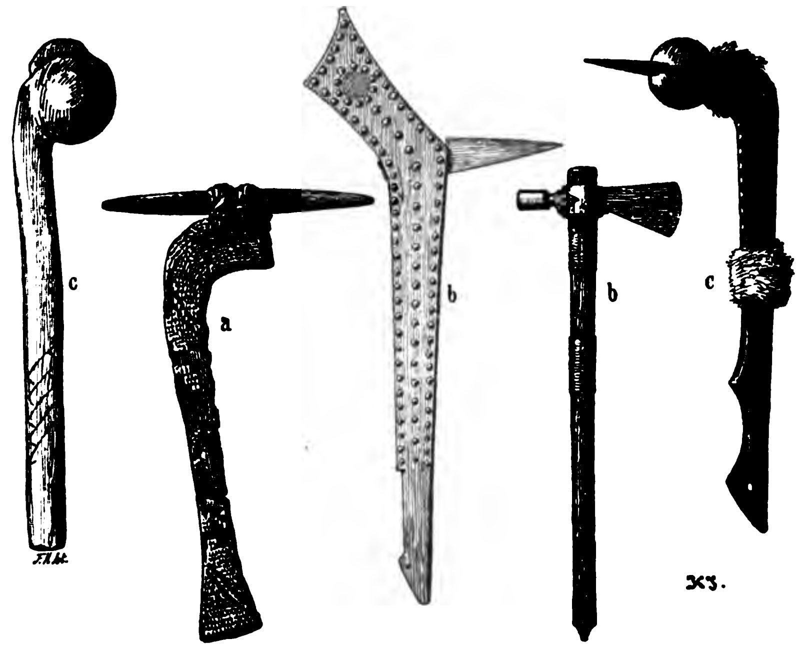


Fig. 50. Tomahavker og Køller.
C og c Køller af Træ (den ene med Jernspids); a Kølle af Træ med fastbunden tenformet Stenspids; b og b Tomahavker med Jernblad.

Føden blev i Reglen ordentlig tilberedt; kun sjældent og i en snæver Vending blev en Fisk eller et Stykke Kød spist raat. Man forstod at tilberede og brænde gode Lerkar, saa stærke at de kunde taale at hænge dagvis over Baalet, store og rummelige. Drejeskive og Glasur var ukendte, men man smykkede Karrene med Maling i forskellige Farver.

Ild skaffede man sig paa den sædvanlige Maade ved Gnidning af en omdrejende Pind af haardt Træ i et Hul i et Stykke tørt og blødt Træ (se S. 39—40, Fig. 24).

Baade paa Jagt og i Krig var Bue og Pil Hovedvaaben. Den første blev lavet af Træ, Horn eller Ben, forstærket med Dyresener langs Ryggen; Strængen var ligeledes af Sener. Pilen var af let Træ med Spids, tilhugget af Flint, Obsidian eller Agat og med Befjering for neden.

I hele Nordamerika var man paa Opdagelsens Tid ikke naaet ud over Stenalderen; man kendte ikke til Metaller og deres Brug. Ganske vist fandtes blandt enkelte Stammer nogle Kobbersager, men Metallet var ikke smeltet. Det fandtes i ren Tilstand i Jorden, og man hamrede koldt de fundne Klumper ud til Vaaben. Kobberet blev altsaa behandlet som en blød, smidig Slags Sten; Metaltiden begynder først, naar den Kunst at smelte og støbe er opfunden.

Af Stenarter brugte man først og fremmest de nævnte: Flint, Obsidian (en glasagtig, vulkansk Masse) og Agat, der alle besidder den Egenskab let at lade sig spalte ved Slag med en anden Sten efter visse, i deres indre Bygning givne Love. De Pile og Pilespidser, man tildannede, var imidlertid som oftest temmelig raa, de kan f. Eks. langt fra maale sig med vor Stenalders skønne Frembringelser. For øvrigt brugte man ogsaa tilspidsede Bensplinter til Spids paa Pilene.

Lanser og Kastespyd med Sten, senere naturligvis ligesom Pilene med Jernspidser, var ogsaa almindelig benyttede Vaaben, men de synes dog aldrig at have spillet saa stor Rolle, navnlig ikke i Krig, som Køllen og Tomahavken.

Køllen var oprindelig gjort af stærkt Træ, undertiden forsynet med en Spids af en tilsleben Stenart; senere hen blev den udstyret med en solid Pig af Jern eller Staal, et farligt Vaaben i en kraftig Haand. Som Billedet viser, blev den tildannet i mange sære Former.

Tomahavken var fra først af et paa forskellig Maade skæftet Økseblad af blødere, sejge Stenarter; den tilslebes med en skarp Eg, og den brugtes baade som Redskab og Vaaben. Indianeren fik dog hurtig efter de hvides Ankomst Øjet op for Jernøksens Fortrin, og denne afløste snart og fuldstændig de gamle Stenøkser. Tomahavkbladene blev indførte fuldt færdige fra Europæernes Værksteder, og Indianerne lærte først meget sent selv at smede; det laa jo ogsaa i de hvide Handelsmænds Interesse at beholde Handelen med Jernsager i deres Haand. De kostbareste Tomahavker var de, hvis Nakkeparti dannede et Pibehoved; naar Skaftet blev gennemboret paa passende Maade, kunde der jo paa én Gang fremstilles et Vaaben og den saa højt skattede Pibe.

Denne var nemlig næsten den røde Mands kæreste Stykke, han var en lidenskabelig Røger. Mange endnu eksisterende Stammer røg ligesom deres Forfædre ikke Tobak men andre tørrede Urter, Barksorter o. l., ofte blandet med mærkelige Stoffer, saa som Bævergejl og tørret Bisongødning. Piben selv blev

tildannet med stor Omhu, Hovedet var udskaaret i fantastiske Former og udboret af en blød, rødlig Stenart, som kun fandtes i Landet mellem Mississippi og Missourifloden, paa et eneste Sted, der blev betragtet som helligt og fredlyst, og hvortil alle omboende Stammer søgte hen for at skaffe sig det sjældne Materiale, som derpaa blev bredt videre ud ved Byttehandel. Røret blev gjort af en Trægren, hvis Marv let lod sig fjerne; senere, da man fik ordentlige Boreindretninger, af solidere og haardere Træsorter. Det blev smykket med Pindsvinepigge og paa andre Maader; navnlig var »Fredspiben« pragtfuld — Stammens store Klenodie, der opbevaredes omhyggeligt paa en Hædersplads i Høvdingens Hytte og kun kom frem ved højtidelige Anledninger, naar Raads-Ilden blev tændt.

Vi maa ikke glemme at nævne et meget vigtigt Stykke, som Krigeren aldrig var foruden, det var Skalpérkniven, oprindelig af Sten, senere hen med Jernklinge, altid saa skarp sleben son en Ragekniv.

Den brugtes til Skalpering, som var en blandt alle Stammer udbredt Skik. Naar man havde fældet sin Fjende, var Sejren dog ufuldkommen, saa længe man ikke havde bemægtiget sig Sejrstegnet, den lidenskabelig eftertragtede Skalp, en lille Kalot oppe fra Issen, faa Tommer i Gennemsnit,som blev skaaret løs med et Par Snit og afrevet med et hastigt Ryk. Man udsatte villigt sit Liv og det ofte med en utrolig Dumdristighed for at tilkæmpe sig dette Sejrstegn. Da der fra Modstandernes Side blev lagt ligesaa megen Vægt paa at forhindre dens Bortførelse, udspandt der sig ofte de mest forbitrede og morderiske Kampe om den. I Øjeblikkets Hastværk skete det jævnlig, at en saaret blev skalperet uden at faa Naadestødet. Det er ikke faa, der har overlevet denne ejendommelige Operation, som i og for sig ikke hører til de farligste. Der danner sig snart ny Hud, men da denne for stedse bliver uden Haar, maa Vedkommende finde sig i at spasere rundt med en skaldet Plet for Resten af sit Liv.

Skalpene blev tørrede, og naar Krigerne kom hjem med brav mange af dem, blev de modtagne med stor Jubel, og Festen naaede sit Højdepunkt med Skalpdansen, som omstaaende Billede viser. I Midten ser vi de unge Kvinder med Skalpene paa Kæppe, uden om danser Krigere og Medicinmænd med vilde Hyl og Fagter, somme med Dyremasker

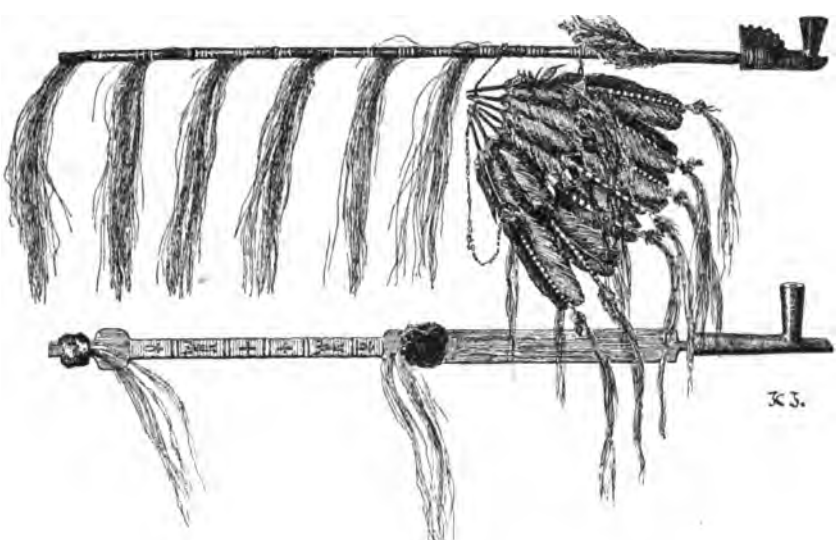


Fig. 51. Indianerpiber, den øverste en Fredspibe.

og alle syngende deres øredøvende og skingrende Sejerssang.

Det eneste Dækvaaben, man kendte, var Skjoldet, der var rundt og gjort af flere Lag stærke, tørrede Dyrehuder, der ydede sikker Beskyttelse mod Pileskud. Det førtes med venstre Arm. Naar til Slutning nævnes et Kogger (til Pilene) af forskellige Slags Skind, er Krigerens hele Udrustning skildret. Men vi maa desuden tænke os ham bemalet og prydet med store, rige Fjersmykker for at forstaa, at han i Virkeligheden frembød et stolt og imponerende Syn.

Det er ofte blevet sagt, at Grundtrækket i Indianerens Karakter er en mørk, mut Alvor, en vis Tværhed og Uelskværdighed. Dette er imidlertid afgjort nok en Fejltagelse; alle Rejsende, der har besøgt ham i hans Hjem, inden han blev forandret ved Sammenstød med de fremtrængende hvide, vidner, at han tvertimod, naar han er mellem sine egne, er livlig og snaksom, munter og leende, holder af en god Spøg og af at prale med sine Bedrifter og fortælle Historier. Derimod viser han ufravigelig udadtil Alvor og en vis Højtidelighed. Han er ceremonielt høflig mod alle og sætter en Ære i at bevare den mest ubetingede Selvbeherskelse under alle Forhold. Fra den Side ses han i Almindelighed; derfor den fejle Opfattelse. Denne alvorlige og højtidelige Optræden bunder i den høje Følelse af eget Værd, i den Selvtillid, han besidder i saa udpræget Grad i Forening med en ukuelig Frihedsfølelse, en Trang til Uafhængighed, som det fri Liv har fostret hos ham. Han har aldrig kendt til Tvang; uden synderlig Kontrol, uden nogen Art Opdragelse ud over Oplæring i Brugen af Jagt- og Krigsvaaben, er han skudt i Vejret som en Plante, uhæmmet i sin Vækst mod Sol og Luft. Allerede som Dreng var han egenraadig og ustyrlig, senere hen lærte han at stole paa sig selv, paa sin Kraft og Snarraadighed.

Indianeren levede i en vedvarende Krigstilstand; over alt, hvor hen han vendte sit Blik udenfor sine egne Jagtgrunde, eller naar det kom højt, udenfor dem, der tilhørte en eller anden med hans forbunden Stamme, mødte det Fjender. Naar som helst han drog ud paa Jagt, maatte han være forberedt paa at møde dem, der vilde hans Død og søgte hans Skalp. Derved fremavledes hos ham en stadig vaagen Agtpaagivenhed, en aldrig trættet Iagttagen og Udspejden af Omgivelserne, en Mistænksomhed over

for alt og alle. Stadig var han paa Post, beredt til bestemt og raadsnar Handlen uden Betænkningstid, hvert Øjeblik parat til at møde Faren maatte han erhverve sig det mest fuldkomne Herredømme over sig selv, over sine Ansigtstræk, der ikke maatte forraade, om han havde opdaget et Baghold eller var paa Spor efter en Fjendelist, — over sin Stemme, ja over hver Muskel og hver Nerve i hele Legemet.

Som ung Mand var hans Id og Tragten gaaet ud paa at udmærke sig ved Koldblodighed, Snildhed eller Mod ved en eller anden Lejlighed; thi først naar dette var sket, var han Kriger og fik sin Plads ved Stammens Raads-Ild. I hver en Raadsforsamling, afbryde en Taler eller at komme med Tilraab af nogen Art.

Undertiden kunde en og anden tale sig virkelig varm; da fik hans Ord Flugt, hans Bevægelser blev malende, hans Billeder, thi at tale i Billeder var saare yndet, blev træffende, og mange Gange kunde det lykkes en saadan Taler at overbevise Forsamlingen, selv om den fra først af havde været imod ham og hans Anskuelser. Stor Hæder vandt han da; thi næst efter Snildhed og Tapperhed agtedes Veltalenhedens ædle Gave højest.

Drog den unge Mand sammen med Stammens andre Krigere ud paa et Jagt- eller Krigstog, skete

Fig. 52. Skalpdans hos Sioux-Indianerne.

han havde overværet, havde han, der som ung og endnu lidet prøvet holdt sig beskeden tilbage, lyttet til de ældres alvorlige, formelle og dog ofte saa glødende Veltalenhed. Thi paa Veltalenhed satte Indianerne stor Pris, og ved deres Forsamlinger gik alt ordentligt og højtideligt til. Man samledes om Raads-Ilden, og Fredspiben gik rundt, idet hver tog sit Drag. Efter en Stunds tankefuld Tavshed rejste en af de ældste og mest agtede Mænd sig og indledede med nogle beskedne Ord Forhandlingerne. Enhver, der udtalte sig, gjorde dette langsomt, formende sine Sætninger med tænksomt Overlæg og vælgende med Omhu sine Udtryk. Efter hver Tale var der nogle Minutters Tavshed, for at alle kunde overveje det sagte; aldrig faldt det nogen ind at det under en Fører, hvis eneste Adkomst til denne Stilling var hans fremragende Egenskaber og de Beviser, han tidligere havde aflagt paa Evner til at lægge snilde Planer og sætte dem kraftigt i Værk. Saa maatte han, der til daglig aldrig var vant til Befalinger eller til at følge andet end sit eget Hoved, vænne sig til absolut og øjeblikkelig Lydighed, atter en Prøve paa hans Selvbeherskelse. Og kom det til Kamp, saa gjaldt det at vinde frem i første Række, blive bemærket, tage Skalpe, vende hjem som bedre Mand, end han drog ud. Blev han saaret, maatte ikke en Mine forraade hans Smerte; blev han fanget, ventede Marterpælen ham, hvor det var hans Pligt med et Smil paa Læben at udholde de frygteligste Pinsler, alt medens han sang sin Dødssang, fuld af

Ros over ham selv og hans Bedrifter og af Haan og Spot mod Fjenden, der ikke formaaede at kue hans vilde Mod og bryde hans forbavsende Selvbeherskelse.

Man vil forstaa, at den Side, en saadan Mand vendte ud imod Omverdenen, maatte faa et Præg af mørk og betænksom Alvor, og at den, der var vant til at sætte sig selv saa højt, ikke lettelig fandt sig i haanlig eller overlegen Behandling uden blodigt Forsæt om Hævn.

Fig. 53.
Halvvoksen Sioux-Indianer.

Hævnfølelse var i Virkeligheden en af Indianerens stærkeste Lidenskaber, saa meget farligere, som den ofte skjultes i lange Tider under hans sædvanlige høflige Alvor, den, han ikke skulde glemme at vise selv mod sin bitreste Fjende, saa længe Tiden til at ramme ham ikke var kommen.

Det var ikke blot saa, at Blodhævn var en Pligt, og som saadan en Samvittighedssag, nej ogsaa enhver Krænkelse, den, de hvide saa ofte i Overmod eller blot Tankeløshed lod ham lide, maatte sones med Drab og Blod. Derved blev Forholdet saa vanskeligt mellem de to Farver, de forstod ofte ikke hinanden og kunde derfor i Længden ikke leve ved Siden af hinanden i Fred.

Ofte nok, ja næsten altid, blev den Hvide venligt og gæstfrit modtaget af Indianerne, hvor disse ikke endnu havde gjort bitre Erfaringer. Mange Rejsende kan ikke noksom rose den forekommende, høflige og dog værdige Maade, hvorpaa de blev behandlede ved Besøg i Telt eller Wigwam, den ubetingede Ærlighed, de mødte over alt, og den Tillid, de fik til deres Værters fuldstændige Paalidelighed. Men forsigtigt maatte de optræde; de kunde let støde an paa et eller andet Punkt, og dette kunde blive en farlig Historie; thi selv om de ved Gæstfrihedens Love var hellige og ukrænkelige, saa længe de opholdt sig i Lejren og var Gæster, forhindrede ingen Lov eller Vedtægt deres Vært i at optræde som blodig Fjende, saa snart han ikke længer følte sig bunden netop ved denne sin Stilling som Vært.

En anden tiltalende Egenskab hos Indianeren var hans Ærbødighed for Alderdommen; de gamle Mænd — undertiden ogsaa Kvinder — var højt ansete og blev behandlede med stor Omhu og Ærefrygt. Over or sindssyge og Idioter næredes der en vis medlidende Sky; de blev betragtede som en Slags halv hellige Individer, der var ligesom mærkede af Guderne.

Sine Børn, navnlig Sønnerne, elskede han ofte højt og inderligt; om Opdragelse i højere Forstand var der vel ikke Tale, men Faderen lærte Sønnerne Vaabenbrug og Jagt og fulgte med Stolthed deres Fremskridt deri. Ogsaa Kærlighed mellem Mand og Kvinde kunde være varm og opofrende, skønt Ægteskabet i Almindelighed blev betragtet som en simpel Forretning. Den unge Mand henvendte sig til Pigens Forældre med sit Tilbud. Syntes han antagelig som Bejler, slog de til; han betalte da, hvad der var Skik og Brug, i Skovegne nogle Wampums eller Skind, paa Prærierne en Hest eller to; en Fest uden nogen som helst religiøse eller andre Ceremonier blev holdt, og de unge flyttede sammen. Men var det saaledes let at blive gift, var det ikke mindre let at blive skilt, navnlig naar der ikke var Børn. Var én af Parterne utilfreds, var det nok; dermed var Forbindelsen hævet. Dette bidrog sikkert meget til fredelige Ægteskaber og til, at Kvinden blev godt behandlet; thi var hun ikke fornøjet, kunde hun jo bare gaa sin Vej. I Virkeligheden var der heller ikke, hos de fleste nogenlunde velstillede Stammer, Tale om, at hun blev underkuet end sige mishandlet, hun havde tvertimod ofte stor Indflydelse og blev spurgt til Raads i alle for Familien vigtige Sager, om hun end naturligvis indtog en beskeden Holdning over for Manden, navnlig naar der var fremmede til Stede. Hun maatte ganske vist arbejde, og det haardt nok; foruden al huslig Gærning skulde hun tilberede Skindene, lave Lerkar, samle Bær, Frugter og Ris, skaffe Brændsel og dyrke Jorden; men Manden sled saa vist haardt nok i det med Jagt og Krig og med at holde sine Vaaben i Orden.

Flerkoneri var baade tilladt og brugt i temmelig

Fig. 54. Dakota-Indianer, med Halssmykke af Bjørnekløer.

stor Udstrækning. I mange Stammer tog en Mand saa mange Kvinder, han kunde forsørge, det var ikke blot hans Ret, men ogsaa hans Pligt. Kvinderne var i stort Flertal — de fleste er de jo alle Tider, naar Piger ikke dræbes i stor Udstrækning efter Fødselen

hvad ikke var Tilfældet her; men dertil kom, at Mændene ofte omkom paa Jagt og navnlig paa Krigstog. Efter at Kampen med de hvide var begyndt, medens samtidig de uafladelige indbyrdes Fejder fortsattes, stod mange Stammer Fare for helt at gaa til Grunde, hvis der ikke blev draget Omsorg for, at alle Kvinder blev gifte og fødte saa mange Børn som muligt, især da de i og for sig ikke var meget frugtbare, og det strænge Arbejde snart satte en Grænse for Evnen til at føde Børn, og da Dødeligheden mellem disse var stor. Den Mand, der under saadanne Omstændigheder vilde unddrage sig fra at ægte saa mange Kvinder, som han kunde sørge for, vilde i Stammens Øjne svigte sin Pligt og handle umoralsk, saa vist som det første og vigtigste maatte være at opretholde dens Magt og Antal. Ja! saadan er det, Moralen er ikke én, den skifter med Tid og Forhold og vil altid vedblive dermed. Kvinderne var iøvrigt tidlig udviklede, Mødre paa 13—14 Aar var almindelige, ja endog yngre ikke sjældne.

Hvad Samfundsstyrelsen angaar, var Principet den mest ubundne Lighed og Frihed. Der var ganske vist en vis Styrelse gennem Høvdinger, hvis Værdighed endog kunde være arvelig inden for visse Slægter, men i alt Fald i Fredstid var deres Magt ringe. I Almindelighed blev de valgte, og det afgørende var da Evnen til at lede Jagt- og Krigstog, Mod, Snildhed og ikke mindst Veltalenhed; selv om der var en vis Arvelighed, var denne dog saaledes begrænset, at Folket kunde vælge mellem hele Kresen af de arveberettigede. Af og til kunde en særlig fremragende Mand vinde stor Indflydelse og Magt, saa det kunde se ud, som han var virkelig Regent eller endog Tyran, men med hans Død i alt Fald ophørte hans Magt, og man vendte tilbage til den gamle ubundne Frihed.

Alle vigtigere Anliggender blev afgjorte ved Raadsforsamlinger, til hvilke alle Stammens Krigere havde Adgang. Love og Straffe kendte man ikke ud over Sædvaneretten, der paabød Blodhævn, Død for den fejge eller for Forræderen og Udjagelse af Stammen i visse Tilfælde.

Der herskede ikke blot Frihed men ogsaa en næsten kommunistisk Lighed, idet kun den Slags Ting som Vaaben, Redskaber og Smykker var Genstand for Privatejendom. Selv Husene var ofte store Fællesboliger, hvor mange Familier boede sammen.

De forskellige Stammer strejfede ikke om, som de selv vilde; hver af dem havde Ret til et vist Areal; vilde de uden for det, maatte de kæmpe og optræde som Erobrere, hvad de da ogsaa ofte nok gjorde. Dette Areal var atter efter visse Regler delt mellem Stammernes Underafdelinger, men for alle dem, de tilhørte var de da ogsaa fælles. Selv Jorden, man dyrkede, blev i Reglen betragtet som Fællesejendom, altsaa var ogsaa Udbyttet af Høsten alles. Men ikke nok hermed! End ikke Jægeren havde over alt Ret til hele det Vildt, han fældede; ofte var kun Skindet og en mindre Del af Kødet hans, det øvrige blev delt mellem dem, der trængte til det. Ja! end ikke det Vinterforraad, en Familie havde samlet, var at betragte som dens virkelige Ejendom; i knappe Tider var det en Ret for enhver af Stammen at tage sin Tilflugt til det, i Fald han vilde og behøvede det.

Ved en saadan Ordning aabnedes der naturligvis Mulighed for, at en og anden Dovenkrop kunde leve paa den flittiges Bekostning, men det skete sjældent eller aldrig; thi han blev i saa Fald almindelig foragtet og skyet af alle.

Der fandtes blandt Indianerne en Institution, som vi vil møde atter og atter blandt Naturfolk, det saakaldte Klanvæsen. Næsten enhver ved fælles Sprog og socialt Samhør kendetegnet Stamme var inddelt i Underafdelinger, der førte Navn efter Dyr. Man kunde saaledes have: Bjørnene, Ulvene, Ørnene, Slangerne o. s. v. — i samme Stamme, og enhver af dens Medlemmer hørte til en saadan »Klan«, som han havde at holde sig til Livet igennem, og hvis Medlemmer han havde at betragte som Brødre og Søstre. En Følge heraf var, at han ikke kunde gifte sig ind i sin egen Klan, men maatte søge Hustruer fra en anden. Giftede han sig, beholdt Hustruen sin Klan, Manden maatte ofte flytte til hende og hendes Slægt; Børnene hørte til Moderens Klan.

Fig. 55. En Medicinmands Halssmykke af Menneskefingre og forskellige Slags »Medicin«.

Ethvert Klanmedlem førte dens »Totem«, Billedet af det Dyr, den var opkaldt efter, og som blev betragtet som dens Skytsaand, paa sit Skjold, sit Legeme, sin Pibe o. s. v. Men desuden havde hver Mand sin »Medicin«.

Dette Begreb maa vi dvæle lidt ved; egentlig forstaas i mere omfattende Betydning dermed noget, der var helligt, noget man maatte baade højagte og frygte. Naar Drengen nærmede sig Ynglingealderen, drog han alene ud i Skoven eller paa Prærien. Her opholdt han sig en Række Dage, indtil han i en Drøm saa et eller andet Dyr, Slange, Falk, Bjørn eller hvad det nu kunde være. Saa maatte han drage om, indtil han havde fældet et af den Slags og bemægtiget sig noget af dets Legeme — Haar, Kløer, Tænder eller lignende — som han indsyede

i en Skindpung, og som nu for hele Livet blev hans Medicin, idet Dyrearten blev hans private Skytsaand. Denne Medicinpung maatte aldrig forlade ham; hvis han var saa uheldig at tabe den eller miste den i Kamp, blev han foragtet i sin Stamme, indtil han naaede at faa dræbt en Fjende og bemægtige sig hans Medicinpung, der traadte i Stedet for den mistede.

Alt nyt og ukendt blev til at begynde med betragtet som »Medicin«, de hvides Bøsser og Krudt, Aviser og Bøger, Kikkerter og Forstørrelsesglas f. Eks., og det blev eftertragtet, ikke for den Nyttes Skyld, det kunde bringe, men fordi det antoges at være i Besiddelse af overnaturlige Kræfter. De Mænd i Stammerne, der gav sig af med at »studere Medicin«, om vi saa maa sige, de saakaldte *Medicinmænd*, sad inde med ikke ringe Magt. En Stilling som saadan naaede man kun ved aarelange Anstrængelser, Fasten

Fig. 56. Medicinmand, i Bjørneham.

og Selvpinen, ved et højtideligt, gaadefuldt Væsen med Kramper og langvarige Besvimelser o. lign. Deres Pligter var at spaa, skaffe Regn eller faa denne til at ophøre, alt efter Behov, sørge for Held paa Jagten og Lykke i Krigen, helbrede de syge og saarede og endelig være et Slags Præster.

Kunde en, der stræbte efter Hæder og Værdighed som Medicinmand, være saa heldig at præstere noget godt i Begyndelsen, var hans Anseelse grundfæstet; om det ogsaa gik mindre godt senere hen, spillede ikke saa stor Rolle. Han virkede naturligvis ved overnaturlige Kunster, Besværgelser og andet Hokus-Pokus, og i Embedsforretninger optraadte han oftest i Dyreskikkelse, som Billedet viser, behængt med Masser af »Medicin«, Rageri af al Slags, især udstoppede Smaadyr, holdende en Stav i den ene og en Rangle i den anden Haand.

Hvad Religionen angaar, er det en almindelig Anskuelse, at Indianerne troede paa »den store gode Aand«, Manitu, og paa en »stor ond Aand«. Ja! nu er det saa, men det stammer vist helt og holdent fra Kristendommen og dens Missionærer, hvis Indflydelse kan spores langt uden for deres umiddelbare Virkefelt. Oprindelig havde de ingen saadan Tro; derimod troede de paa Sjælens Tilværelse og paa Livet efter dette, som de forestillede sig som en umiddelbar Fortsættelse, kun under lykkeligere Former. I alt Fald de gode og tapre kom til de »lykkelige Jagtegne«, hvor der altid var grønt og varmt og herlig Jagt, men hvortil Rejsen rigtignok var baade lang, farlig og besværlig, saa den døde nok kunde trænge til Proviant, Vaaben og Hjælp under Vejs. Nu var det saa heldigt, at man mente, at ligesom Mennesket har en Sjæl, har Dyr og Genstande en lignende, og den kunde ledsage Menneskets, naar de ofredes ved hans Grav.

Derfor fik Krigeren sine Vaaben, senere sin Hest og undertiden et Par Slaver, hvor saadanne holdtes, med sig i Graven eller paa Baalet. Et lille Barn f. Eks. medgav man en Hund, for at den kunde beskytte det og vise det Vej til de »lykkelige Jagtegne«.

Selve Religionen bestod nærmest i Tilbedelse af Naturkræfter, dem man tænkte sig som Væsener eller Personer. Saaledes tilbad visse Stammer Solen eller Ilden, andre Vindene eller Verdenshjørnerne, atter andre Tordenen. Endvidere viste man en Slags religiøs Ærefrygt for Dyrene, for det, der var Klanens »Totem« og det, der var ens egen »Medicin«. Selv om man fældede dem, bad man dem dog først om Undskyldning derfor og gjorde passende Stads af dem, inden man spiste dem.

Endelig drev man en vis Ahnekultus (Forfædredyrkelse), forsaavidt som hver Stamme i Reglen havde sine Sagn om en Stamfader, en Slags Heros eller Halvgud, der var højt anset og æret. Den indianske Sagnkres er i det hele meget rig og vidner om en frodig Fantasi, men det vilde blive for vidtløftigt at anføre noget af den; de fleste Sagn er lange og meget dunkle. Den berømte amerikanske Digter Longfellow har lagt saadan en Gruppe af Sagn til Grund for sit dejlige Digt »Hiawatha«. Ogsaa de afdødes Aander viste man en vis Ærbødighed, men nogen egentlig Tilbedelse af dem var der dog ikke Tale om.

Sine døde behandlede man i Reglen med Respekt; de blev som sagt enten brændte eller begravede. Ofte blev Ligene foreløbig anbragte i Træer eller paa et Stillads for at skeletteres; først de rensede Knogler blev saa begravede. Ens Fædres Gravpladser ærede man højt; ofte har det knebet haardt at faa en Stamme til at forlade dem. Man har ogsaa Eksempler paa, at de har medført særlig fremragende, forlængst afdødes Ben paa deres sørgelige Vej mod det fjerne Vesten. Sorgen fik Udtryk ved Hylen og Klagen fra Kvinderne, der ogsaa ragede Haaret af og saarede sig med Knive, saa Blodet løb af dem; hos Mændene navnlig ved Bemalingen, der ofte i Sørgetiden skulde være kulsort.

Indianerne holdt nok af at more sig. Fester var hyppige, dels af rent privat Natur, i Anledning af en Søns Fødsel, et Bryllup eller sligt, dels aarlig tilbagevendende, offentlige — Høstfesten i Anledning at Majsens Modning f. Eks. — dels endelig de, der blev holdt i en bestemt Anledning af Stammen i Fællesskab, Skalpfester. Sejrsfester o. l., eller for af opnaa et bestemt Maal, som Bøffelfesten, der skulde

lokke Bisonerne til. Altid bestod Festglæderne i Spisen, Røgen, Sang og Dans samt forskellige Lege, Boldtspil, Væddeløb, Brydekampe m. m.

Til at danse var man lidenskabelig hengiven, og man forsømte ingen Lejlighed til at røre Benene. Det var i Reglen kun Mændene, som deltog, prægtigt malede og smykkede, med Vaaben eller Rangler i Haand og til Dels maskerede som Dyr eller med mærkelige Træmasker af forskellig Art. Mange Danse var af halv »religiøs« Natur, eller man troede i alt Fald ved dem at gøre sig behagelig for højere Magter, forsone eller bestikke dem. Andre var rene Forlystelser, ved hvilke Musiken var saare tarvelig, Rørfløjte, Tromme og Rangle var alt.

Mange Stammer var i høj Grad forfaldne til Spil og Væddemaal; navnlig havde de et Slags »Effen eller Ueffen«, som blev spillet med et vist Antal Smaapinde og som de kunde dyrke Time efter Time, ofte bortspillende alt lige til Skjorten paa Kroppen og Konen oven i Købet. Boldtspil, der var mere uskyldigt, blev drevet med stor Iver; hele Stammer mødtes efter Tilsigelse for at udkæmpe »Matcher«, der kunde vare i dagevis.

Sange digtedes ved mange Lejligheder; ved Fester og Danse sang man Sejrherrens og Stammens Pris og haanede Fjenden. Naar Døden nærmede sig, maatte Krigeren synge sin Dødssang, en Opregning af hans Bedrifter, af de Fjender, han havde dræbt, de Skalpe, han havde taget o. s. v.; store Pralere har Indianerne altid været. Bunden til Marterpælen skulde den tapre ogsaa synge; her gjaldt det navnlig om at haane og irritere Fjenderne, saa én eller anden af dem lod sig forlokke til i opblussende Raseri at dræbe Fangen og derved gøre brat Ende paa hans Pinsler. Endelig havde Medicinmændene deres Sange, fulde af Besværgelser, Anraabelser o. lign. Alle disse »Poesier« var naturligvis af temmelig tarvelig Art,

Fig. 57. Sioux-Indianer.

ikke egentlige Digte men kun Opremsninger, foretagne i en vis vedtagen Tone, der skurrede fælt i mere musikalske Øren.

I Modsætning til den overordentlige Omhu med hvilken mange Naturfolk smykker deres Vaaben og andre Brugsgenstande med en ofte smagfuld og rig Ornamentik, ser vi hos Indianerne kun overfladiske, lidet gennemførte Forsøg i den Retning; hverken i

Udskæring eller Maling var man synderlig dreven eller opfindsom. Den almindelige Udsmykning bestod — foruden i Perler, Fjer o. l. — i Udskæring eller Paamaling af Menneske- og Dyrefigurer. Pibehovedet f. Eks. fik Skikkelse af et Menneske- eller Dyrehoved, og paa Telte, Kapper og Skjolde malede man enkelte Figurer eller hele Optrin med Dyr og Mennesker. Lignende indhuggedes ogsaa rundt om paa Stene og Klipper som »Helleristningerne« i vor Broncealder. Men alt dette havde lidet med Kunst at gøre, Omridsene var barnlig gjorte, Farverne var faa og temmelig vilkaarlig paalagte.

Meningen var heller ikke alene at dekorere, man tilsigtede noget meget mere at forherlige sine eller Stammens Bedrifter. Det var en Slags Billedskrift, som vi ganske vist nu ikke er i Stand til at forstaa uden Forklaring, men som de selv, bekendte med de en Gang vedtagne Regler, kunde tyde. Det var altsaa i hvert Fald en Begyndelse til Skrift, og for saa vidt kan der ogsaa tales om en Slags »Litteratur«, rigtignok i høj Grad i Ægget endnu; men man var dog i Stand til at gøre Optegnelser om svundne Tiders Begivenheder og til at meddele sig til hinanden »skriftlig«.

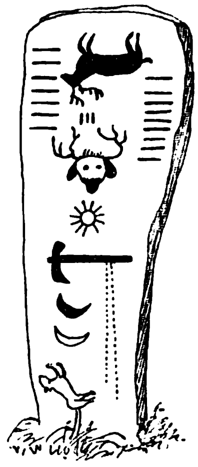


Fig. 58. Gravtræ med indiansk Billedskrift. Rensdyret er den Afdødes Mærke; de lodrette Streger angiver tre Saar, han har faaet i Kamp; de vandrette de Krigstog, han har deltaget i. De øvrige Billeder hentyder til Begivenheder i Krig og Fred.

Sprogene var i Ordforraad, Udtale o. s. v. yderst forskellige mellem de Hundreder af spredte Stammer, men i deres Grundbygning synes de alle at stemme til en vis Grad overens. I alt Fald hører de sammen med de øvrige amerikanske Sprog til én ejendommelig og afgrænset Sproggruppe. Adskillige af dem var lidet udviklede, men mange andre stod paa et ret højt Trin, uddannede som de blev blandt andet ved den store Pris, man satte paa Veltalenhed, og ved de hyppige Væddekampe heri.

Talsystemet var det sædvanlige Titals, udgaaende fra Tælling paa Fingrene. I Almindelighed havde man kun særlige Ord for ganske faa Tal, de fleste Stammer løb sur, saa snart man kom ud over dem, saa blev det til »mange«. Men andet Steds havde man et fuldt uddannet Talsystem med Navne baade for de ti Grundtal og for andre Hovedtal, saa man var i Stand til at tælle til og benævne selv meget store Tal.

Intelligensen var slet ikke ringe hos de bedst begavede blandt de mere udviklede Stammer; man har Eksempler paa endog meget fremragende Mænd, der har indskrevet deres Navne i Nordamerikas Historie. Indianeren er ogsaa, naar han tages tidlig nok, aldeles ikke uimodtagelig for Belæring, han kan meget godt i mange Henseender følge med hvide Børn i Skolen og videre frem. Der er nu for Tiden mange »røde« Mænd og Kvinder, der virker mellem deres Landsmænd som Lærere, Missionærer, Læger, Advokater o. s. v. Vanskeligheden ved at civilisere Indianeren ligger ikke i Manglen paa Evner hos ham,

men dels i hans utøjlede Karakter med de stærke Lidenskaber, dels i den uimodstaaelige Tiltrækning, et vildt og frit Liv udøver paa ham. Saa længe der fandtes Mulighed for et saadant, var derfor civilisatoriske Bestræbelser for det meste spildte, nu derimod, da han har indset, at han og hans Slægt kun har Valget mellem at forsvinde af Jordens Kres eller at bøje sig ind under og for Alvor tilegne sig Kulturen, nu synes der ogsaa at være Haab om og Mulighed for Bevaring og Genoprejsning for ham gennem en Overgang til et roligt Liv som Agerdyrker, Haandværker o. lign.

Fig. 59.
Mokkasin og Ridepisk fra en Sioux-Stamme.

Men i alt Fald i de forenede Stater er hans Tid som Race og Nation forbi. Rimeligvis vil han efterhaanden ved Blodblanding forsvinde i den vordende amerikanske Menneskerace, hvilken han sikkert vil bidrage til at give et Særpræg. Det maa nemlig vel bemærkes, at medens baade Amerikanerne og Indianerne ser ned paa og foragter den sorte, er den røde Mand i og for sig ikke Genstand for den hvide Races Foragt. Medens Blandinger af hvide og sorte er skyede og henviste til Omgang med den sorte Race og til at gaa op i den, er Blandingerne mellem hvide og røde ikke udstødte; de gifter sig ofte videre ind i den hvide Race og gaar op i denne.

Efter at vi nu har stræbt at give et Billede af disse Nordamerikas røde Mænd i Almindelighed, skal vi gaa over til at betragte enkelte Stammer af særlig Interesse, idet vi gaar frem efter den sædvanlige Skik fra de lavest til de højest staaende, og idet vi maa bede Læseren stadig have i Erindring, at vi kun fremdrager de *særlige* Træk. Han maa dertil stadig selv føje af det foregaaende, udfyldende Billedet med almindelige Træk, hvor vor Skildring lader Huller blive tilbage.

COSJIMI-INDIANERNE.

I den sydvestlige Del af Fristaterne, i det nordlige Meksiko og ned ad hele den lange smalle kaliforniske Halvø findes der store Arealer, der er virkelige Ørkener. Klimaet er her yderst hedt og tørt; det overgaas i denne Henseende næppe af noget andet paa Jorden, i alt Fald for enkelte Pletters Vedkommende.

Jordbunden er nøgen, stenet eller sandet, mange Steder bedækket med Lag af Bittersalt, der gør Vandet udrikkeligt. Plantevæksten i disse Egne er fattig; paa sine Steder mangler den ganske, paa andre findes der et tornet Krat og Saftplanter, Aloë og Kaktus-Arter, blandt hvilke navnlig den kæmpemæssige Søjlekaktus (Fig. 60) udmærker sig ved sit mærkelige Udseende og sine spiselige Frugter. Kun hist og her i enkelte Floddale findes Oaser, smaa dyrkelige Pletter; her og der i Bjergene, hvor Skyer samles og Regn falder, gror der ogsaa Cederskove.

Dyrelivet, der jo over alt afhænger af Plantevæksten, maa naturligvis være fattigt saadanne Steder. Den nøjsomme Antilope, nogle Gnaver-Arter (Kaniner, Harer) nogle Steppehøns, Slanger, Firben, enkelte Skildpadder o. lign. er de almindeligste Dyr, foruden den forsultne Præri-Ulv, Coyoten, der er saa mager, at det siges, at Lopperne foretrækker en Bicycle for den!

Man vil forstaa, at der i disse Udørkener kun er daarlige Betingelser for Mennesket; der færdes da ogsaa her nogle af de usleste Indianerstammer, saa lavt staaende næsten som Ildlændere og Botokuder. Som Eksempel vil vi vælge en Stamme paa den kaliforniske Halvø, de helt eller næsten uddøde Cosjimi-Indianere, der beboede Halvøens nordligste Del, et tørt, stenet og hedt Land, endnu til Dels ukendt for og ikke undersøgt af de hvide. I Bjergene skal der dog findes store Skove, og det synes, som om der i det Indre lever eller har levet andre Stammer. Cosjimierne holdt mest til langs Kysterne.

I legemlig Henseende var de slet ikke ilde udrustede, de var store og kraftigt byggede og skildres i det hele som lignende de andre, bedre stillede Indianere. Deres Karakter var livlig, de var modige og krigerske, men blodtørstige og grusomme.

De strejfede om i Smaaflokke uden nogen Slags faste Boliger, ja endog uden egentlige Hytter eller Telte. Tilhold havde de i Huler eller under fremspringende Klipper, der nogenledes kunde yde dem Ly; hvor saadanne manglede, opførte de en lille udækket c. 3' (1 mtr.) høj, kredsformet Stensætning.

Deres Land er ikke vildtrigt, saa de var henviste til at tage til Takke med den Føde, de kunde samle sig, uden Hensyn til Beskaffenheden. Derfor holdt de navnlig til langs Kysterne, hvor Skaldyr, Skildpadder og Fisk bød dem let tilgængelige og ikke alt for sparsomme Føde-Emner. De forstod at flette Net af Plantetrevler til Fiskefangst og at spidde Vandenes Beboere med Spyd eller skyde dem med Pile. Ud paa Havet vovede de sig paa simple, korte Flaader af sammenbundne tørre Rør; i Egne, hvor der var Træer, lavede de Kanoer af Bark eller sammenbandt Træklodser til Flaader.

Til Jagt brugte de navnlig Bue og Pil med Stenspids. Ogsaa Spydet havde af og til Stenspids, men i Reglen nøjedes de med at gøre det af haardt Træ og tilspidse det ved at svide det i Ilden og slibe det paa en Sten.

Alt, hvad der løber, kryber eller flyver, var godt Bytte for dem. Foruden egentligt Vildt, Antiloper, Fugle o. s. v., fortærede de ogsaa Ugler, Mus, Rotter, Øgler, Slanger, Græshopper og Faarekyllinger. En yndet Ret var en fingerlang, nøgen Larve og en væmmelig hvid Orm af Længde og Tykkelse som en Tommelfinger.

De forstod at skaffe sig Ild ved Gnidning af Træ mod Træ, men megen Føde, navnlig Fisk, spiste de

Fig. 60. Søjle-Kaktus.

raa, og da de ikke forstod at lave Lerkar, maatte de koge i store Muslingeskaller, medens de i øvrigt benyttede Skildpaddernes Rygpanser til Kar og til Vugge for Børnene. Kød stegte de simpelt hen ved at kaste det paa Gløder fra Baalet.

Planteriget bød dem ikke mange Næringsmidler; dog fandtes der Søjlekaktus i Mængde, og den gav dem Pitahayafrugten, som foruden et saftfuldt Kød indeholder en Del melrige, haarde Frø. Disse sidste blev knuste mellem to Sten og spistes efter at være tørrede, men Maaden, hvorpaa man befriede dem for Kødet, var ualmindelig væmmelig. Man fortærede nemlig Frugterne, hvoraf Kødet fordøjedes, medens Kærnerne gik ufordøjede bort, hvorpaa de omhyggelig opsamledes til videre Behandling.

Der fortælles et andet Træk, der lyder utroligt, skønt flere Forfattere beretter det. Naar Cosjimierne i daarlige Madtider fik fat i et lille Stykke tørret Kød, bandt de en Strikke i det; Nummer 1 tyggede saa lidt paa det og sank det. Lidt efter blev det halet op ved Strikken for at gaa videre til samme Behandling af Nr. 2 og saaledes Rækken igennem. Denne Historie minder, enten den nu er sand eller ej, om, hvad der er fortalt om visse Eskimoer. Naar de fik en Snaps, satte de sig i en Kres, og den gik nu i bogstavelig Forstand fra Mund til Mund Raden rundt. Der var altid stor Efterspørgsel efter at være Nummer sidst, for han fik Lov til at synke Snapsen og endelig beholde den.

Foruden Pitahaya spistes enkelte andre Frugter samt nogle Rødder og Knolde, og desuden brugte dette Folk, der ikke kendte anden Drik end Vand, at beruse sig med en vis Urt ved Røgning af Stenpiber.

Af Husgeraad og Redskaber havde de meget lidt ud over det allerede omtalte; nogle faa skarpe Obsidianflækker til at skære og save med, nogle tilspidsede Benstumper til at bore med, en spids Kæp til at grave Rødder op med er alt. Derimod omtales et Vaaben, en Slags Kastekæp omtrent som Australnegerens Bumerang, som de brugte til at kaste med efter Vildtet, hvis Ben den knuste.

De forstod at flette Kurve, endog saa tæt, at de blev uigennemtrængelige for Vand, saaledes at de kunde anbringe deres Ejendele deri og skyde dem foran sig, naar de svømmende passerede en Flod.

Mændene gik helt nøgne, Kvinderne kun med et kort, smalt Skørt af Plantetrævler for og bag. De smykkede sig med Fjer, Frugtkærner og Stykker af Perlemor.

Nogen Art Regering eller Samfundsdannelse kunde der naturligvis ikke være Tale om. I Smaaflokke strejfede de om; kun til Kamp samledes de i større Antal og adlød til en vis Grad en Anfører, ligesom ogsaa paa større Jagter; ud fra den Slags Fællesforetagender er Spiren til vore udviklede Samfundsforhold skudt frem.

Ægteskab kendte de næppe; Mand og Kvinde levede sammen eller gik fra hinanden uden videre Ceremonier. Børnene fødtes let, og efter Fødslen vaskedes de og bedækkedes med Aske. Derpaa anbragtes de i en Slags Ramme af Pindeværk, og paa Drengenes Bryst blev fastgjort en Pose med Sand paa en saadan Maade, at det fik Form af et Kvindebryst, hvad de ansaa for en stor Skønhed. Atter et Eksempel paa de forunderlige Misdannelser, Naturfolk ynder at frembringe. De blev baarne omkring i Net, som Kvinderne ofte anbragte paa en Stang over Skulderen, og de fik Bryst gennem Nettets Masker; ved Hvil paa Rejser blev Stangen sat fast i Jorden med Barnet hængende paa den.

Dans og Sang var yndede; de holdt aarlige Fester, navnlig naar Pitahayafrugten modnedes, og ved saadanne Lejligheder røg de sig en Rus til ved deres bedøvende Urt.

De forstod meget godt at fange og tæmme vilde Dyr, saaledes skal de have afrettet Søfugle til Fiskefangst, et ikke ringe Bevis paa, at de ingenlunde har været uden Intelligens.

Om deres Tro foreligger ingen Oplysninger af Betydning, men de maa dog have haft visse Forestillinger i den Retning, efter som de havde »Medicinmænd«, der forstod sig paa Trolddom og Lægekunst.

De har troet paa Fortsættelse af Livet efter Døden, thi den afdødes Ejendele blev givne ham med, hvad enten de nu brændtes paa Ligbaalet eller begravedes med ham; begge Maader brugtes.

Indianerstammer med lignende Udvikling findes — eller fandtes — langt op i Fristaterne, navnlig langs Stillehavskysten, men ogsaa i de øde Egne inde i Klippebjergenes Ørkener, hvor f. Eks. Pah-Utah

Stammen, der har givet Staten Utah Navn, til Dels endnu strejfer om i sin oprindelige Tilstand; men de skildres i Modsætning til Cosjimierne som tilhørende en lille, i legemlig Henseende daarlig udviklet og forkommen Race, der i en ynkelig Tilstand af Halvsult vanker om i Ørkener og Klippe-Egne, levende af den usleste Føde; selv halvraadne Aadsler forsmaar de ikke. De følger Udvandrertogene i Afstand, lurer paa enkelte Efternølere, som de dræber med Pileskud, og lever højt paa Levninger i de forladte Lejre og paa Ligene af styrtede Træk- eller Lastdyr. De foragtes og forfølges uden Ophør af de omboende, kraftigere og bedre udrustede Indianerstammer.

PRÆRI-INDIANERE.

Naar vi fra disse af lavtstaaende Stammer beboede, triste og tørre Egne vandrer mod Øst, vil vi efter at have oversteget Klippebjergenes talrige Kæder naa ud paa de uoverskuelige Græssletter, der er kendte under Navnet Prærierne. Fra Klippebjergenes Fod sænker de sig, med en jævn og umærkelig Skraaning over mod Mississippi og Missourifloden. Mil paa Mil, Dagsrejse paa Dagsrejse udstrækker dette i Vinden bølgende Græshav sig i trættende Ensformighed, kun afbrudt ved en Flodgennemskæring hist og her. Græsset er snart et lavere Grønsvær, snart er det som en susende Ager af Straa, høje nok til at skjule en Mand til Hest, og hvori kun Bisonerne har brudt Sti. Fladt som et Stuegulv eller vuggende sig i lange, bløde Bølgelinjer toner Steppen sig over alt hen mod en omfattende fri Horisont som paa Havet. Og et Hav er den, om Sommeren af Grønt og brogede Blomster, om Vinteren af Sne, dyb, hvid, glitrende Sne. Foraaret og Forsommeren er dejlige her ude i det sporløse Vesten; da er Græsset grønt, og Tusinder af Blomster myldrer frem, Luften er balsamisk og mild og Vand rigeligt næsten over alt. Men ud paa Sommeren tørrer Græsset ind, Luften bliver hed og tør, Vandpytterne fordamper, mange Smaabække løber tørre. Vinteren endelig er streng og barsk, især i de nordlige Stater; skærende Vinde suser hen over Sletten, fejende den fygende Sne foran sig og hobende den op i alenhøje Driver, fyldende alle Lavninger med Lag paa Lag. Paa denne Aarstid kan i Uger og Maaneder al Færden ud over Landet være, om ikke umulig, saa dog højst besværlig og ofte farlig; kun ved de trækIædte Flodbredder er der Ly og lune Pladser for Vildt og Mennesker.

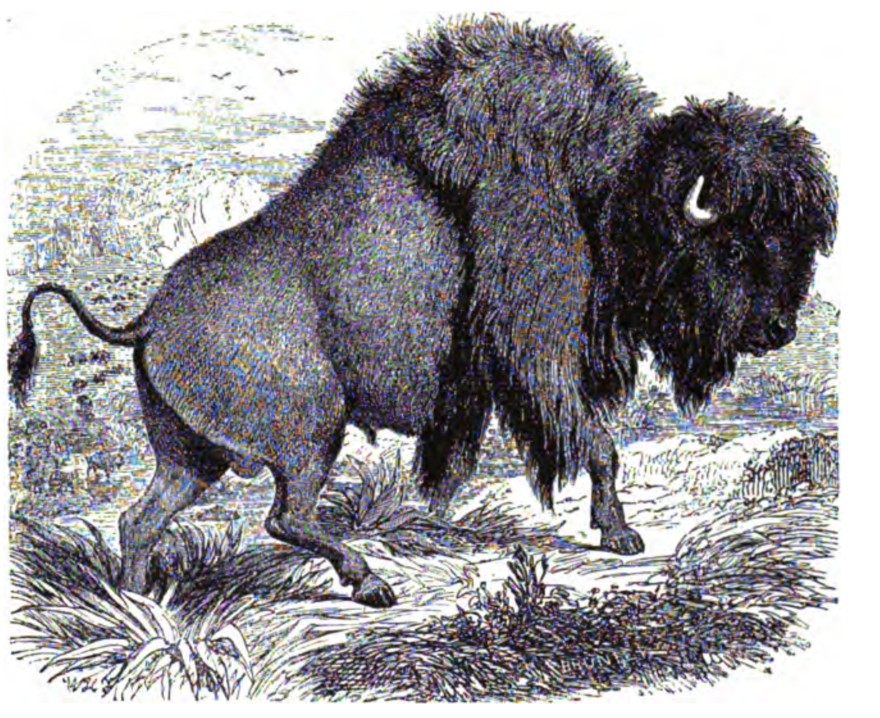


Fig. 61. Amerikansk Bisonokse.

Dyrelivet paa Prærierne var før i Tiden svulmende rigt. Hjorte og mod Nord Elsdyr, den gaffelhornede Antilope og ved Floderne Bæveren var hyppige overalt, medens store Kolonier af Prærihunde, en Art Gnavere, indtog Hundreder og atter Hundreder af Tønder Land hist og her. Fuglenes Tal var stort, navnlig vrimlede der af Prærihøns og fasanlignende Hønsearter, medens Kalkuner levede flokkevis i Lundene ved Floderne, der paa visse Aarstider var bedækkede med store Skarer af Gæs, Ænder og Svaner.

Alle disse Dyr traadte dog i Skygge for det, der gav hele Livet paa Prærierne sit Præg, den mægtige Bisonokse. Dette vældige Dyr er i Slægt med vore Okser, men betydelig større end disse, med høj, puklet Forkrop og Ryggen skraanende ned til den lavere Bagpart. Hovedet er stort og udstyret med et Par smaa, fremadbøjede, stærke og spidse Horn, smaa, ondskabsfulde Øjne og en svær Haarbeklædning, som navnlig hos Tyren strækker sig ned ad Halsen som en filtret Man, der i Forbindelse med den lange, tottede, halvkrøllede Behaaring paa Bryst og Skuldre giver Dyret et ejendommeligt, vildt Udseende. Den øvrige Del af Legemet er dækket med en tæt, men mindre langhaaret, sort eller mørkebrun Pels, der giver Skindet en betydelig Handelsværdi.

Spredte ud over de store Sletter, fra Mississippis vestlige Bred til Klippebjergenes østre Skraaning, fra Saskatchewan-Floden i Kanada til det nordlige Texas, græssede indtil for faa Aartier siden utallige Hjorde af disse Bisoner, snart splittede i mindre Flokke, snart samlede i Tusinder og Titusinder.

Alt efter hvor Græsset var rigest og bedst, og efter hvor der var Adgang til Vand, trak Flokkene om, ikke regelmæssigt vandrende, men stadig i en vis om end i Reglen langsom Bevægelse, der til Tider kunde føre dem hen over lange Strækninger. I deres Fodspor fulgte Ulve, der levede af svage, syge eller saarede Dyr, og talrige Indianere, der med Kvinder og Børn, Heste og Telte opsøgte Flokkene, eller som var ude efter dem paa kortvarigere Jagttog for at bringe en Forsyning af Huder og tørret Kød tilbage til deres Bopladser.

I Aarhundreder levede de røde Mænd saaledes af Bisonjagten, uden at dette havde nogen som helst væsentlig Indflydelse paa Dyrenes Trivsel og Tal; først da den hvide Mand med sine Bøsser og umættelige Begærlighed efter Vinding overskred Mississippi, begyndte deres egentlige Trængselstid, og navnlig i de sidste Aartier, siden Pacifikbanerne blev byggede, rasede man mod dem paa en taabelig og hensynsløs Maade, der da ogsaa førte til deres Udryddelse i Løbet af ganske kort Tid. Nu findes der kun nogle Hundrede, fredede af de forenede Staters Regering i den saakaldte Nationalpark ved Yellowstonefloden, og en anden lille Flok i Skovene højt oppe i Kanada. Med Dyrene er Grundvolden for Indianernes frie Liv taget bort. Resterne af disse lever nu i »Reservationerne« (de dem forbeholdte Strækninger) understøttede af Staten.

Men vi vil søge tilbage til de Tider, da baade Bisonen og den røde Mand endnu strejfede frit ud over de grønne Sletter, og for en Stund genoplive det Liv, der levedes.

Som vi alt har omtalt oven for, hører Hesten ikke oprindelig hjemme i Amerika, eller rettere sagt, den eller dens allernærmeste Forfædre har levet der i den Jordperiode, der gik forud for den nuværende, men af Grunde, der er os ukendte, uddøde den, inden Mennesket naaede Verdensdelen, og ved Spaniernes Ankomst var den et aldeles ukendt Dyr baade i Nord og Syd.

Men Livsbetingelserne var overalt, hvor der var et passende Vejrlig og store, udstrakte Græssletter, saa fortrinlige for den, at den i en utrolig Fart formerede sig og bredte sig ud over uhyre Strækninger, saa snart blot nogle faa Stykker slap løs fra Spanierne, og det skete bevislig meget snart. Saaledes gik det til, at da Franskmænd og Englændere naaede fra Kanada og Staterne ved Atlanterhavet ud paa Prærierne i forrige Aarhundrede, var der ud over disse spredt talrige Flokke af vilde Heste, der græssede fredeligt ved Siden af Bisoner og Antiloper, og Indianerne var ikke blot over alt beredne, men de havde endog ganske glemt, at det nogensinde havde været anderledes.

Imidlertid ved vi altsaa, at blot for faa Aarhundreder siden færdedes Mennesket ude paa Sletterne til Fods, og man vil forstaa, hvor ganske anderledes Livet da maa have formet sig, og hvilken uhyre Omvæltning Hesten har frembragt. Saa længe Indianeren var henvist til sine egne Ben, var han i høj Grad indskrænket i sine Bevægelser, og mange store Omraader, navnlig af de mere tørre Egne mellem Floderne, har været utilgængelige for ham; kun langs med og nogenlunde tæt op til Vandløbene har han kunnet færdes og slaa Bo, og der kan ikke være Tvivl om, at hele Slettelandet da var langt tyndere befolket end op mod vor Tid.

Men da Stammerne gik over til at blive Ryttere, forandrede alt sig med ét Slag, uhyre Vidder blev dragne ind under deres Raaderum, Jagten paa Bisonerne blev lettere og langt mere lønnende, man kunde nu transportere store Kødmasser i tørret Tilstand — kort sagt, alt tog et uhyre Opsving, der medførte et hidtil ukendt Velvære og Sikkerhed i Forholdene, og Stammerne voksede snart i Tal, Kraft og Dristighed.

Men hvorledes er det gaaet til, at Indianerne saa hurtigt har fanget, tæmmet og benyttet til Ridning

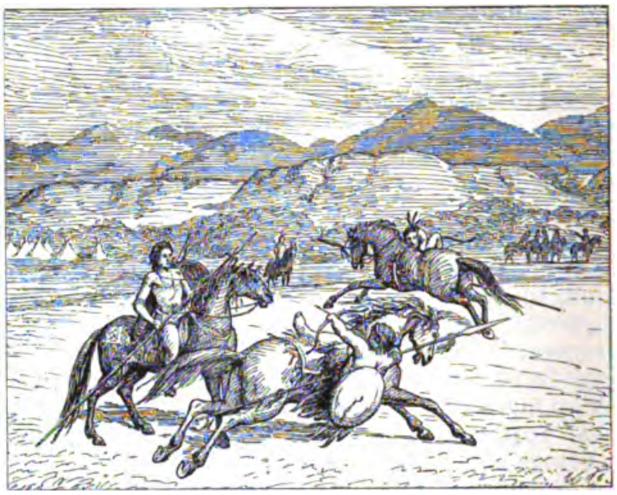


Fig. 62. Indianernes Øvelser til Hest.

Hesten, der for dem jo maatte staa som et nyt Vildt og ikke som andet, al den Stund de slet ikke kendte Husdyr, paa Hunden nær? I Europa har Mennesket bevisligt i lange Tider levet sammen med vilde Heste og jaget dem som andet Vildt, uden at finde paa at tæmme dem, ligesom jo ogsaa de indfødte i Sydafrika har levet med og dræbt og spist Masser af Zebraer og andre Hestearter, uden nogensinde at indfange dem til Tæmning. Hvor forbavsende er det da ikke, at Indianerne paa saa kort Tid lærte at fange og tæmme Hesten og at blive et af Jordens dygtigste Rytterfolk!

Jo, men Sagen er utvivlsomt den, at de paa ingen Maade har eller kan have fundet paa det selv; de maa have lært det af andre. Spanierne mødte jo til Hest i Meksiko; derfra har Kendskabet til Ridning og til Hesten som Ridedyr bredt sig i rivende Hast fra Stamme til Stamme ud over hele Fastlandet, saa langt som Livsbetingelserne var gunstige for Dyrene; derfor er ogsaa Opsadling og Optømning tildels ikke originale i deres Oprindelse, men kun Omformninger af det en Gang lærte; der-

for har Indianeren i Virkeligheden aldrig lært at opdrætte Hesten, før nu i de sidste Aartier. Saa længe der var vilde Heste nok at tage til, fangede han med Lassoen — ogsaa indført af Spanierne — dem, han behøvede, tilred dem i en Fart og brugte dem, saa længe de kunde yde, hvad han forlangte af dem. Men aldrig faldt det ham ind at lade dem formere sig i Fangenskab og saaledes gennem Slægtled gøre dem til virkelige Husdyr, det havde han ikke set og lært. Alene deraf kan man se, at den ikke var en Erobring, han havde fratvunget Naturen, men kun en Gave ude fra, den, han ganske vist har

Fig. 63. Mandan-Landsby.

forstaaet at tage imod og at udnytte baade med Dygtighed og Intelligens.

Hvorom alting er, Præri-Indianerne er Rytterfolk, kun som saadanne kender vi dem, og som saadanne maa vi skildre dem.

Naar vi nu skal vælge en enkelt Stamme ud af den store Mangfoldighed, for efter vor Sædvane at lære den nærmere at kende, og gennem den de andre, frembyder der sig mange for vort Blik, som fortjente indgaaende Omtale.

Skal vi skildre de mægtige og vilde Comancher, disse de sydlige Præriers frygtede Røvere, der fra Arkansas og Kanadianflodens Bredder strakte deres graadige Tog langt ned i Meksiko og dybt ind imellem Klippebjergene, baarne frem af Sletternes bedste og hurtigste Heste? Eller skal vi vælge Pawné'erne, dem om hvem der staar et romantisk Skær af Højmod og Ridderlighed, som i sin Tid om Delawarer og Mohikanere? Vilde ikke et Billede hentet fra de modige, men grusomme og blodtørstige Sioux (udtales Sju) Stammer, de, der sidst har bøjet sig for de Hvide, være det mest oplysende og interessante? Eller der er jo Kragerne, Sortfødderne, Apacherne og Snese andre, hver for sig kendte af Navn og vel værd at kende nøjere.

Nej! vi vil tage for os en lille, nu aldeles uddød Stamme, *Mandanerne*, der omtrent 1830 blev besøgt af CATLIN, en amerikansk Maler, der har skildret dem saa indgaaende, at vi ikke kan gøre bedre end at holde os til hans Beretning.

Paa Catlins Tid var Stammen svunden ind til en lille Skare paa kun 2000 Mennesker, men tidligere har den været langt større; det er gaaet den som saa mange Stammer, de er efterhaanden bleven oprevne i de aldrig standsede Kampe med deres talrige Fjender. De boede i tvende Byer ved Bredden af Missourifloden i den nuværende Stat Nord-Dakota; herfra strejfede de vidt ud over Prærierne paa Jagt efter Bisoner og i Kamp med Siouxerne.

Deres Bopladser var saaledes beliggende, at de let kunde forsvares, og de var yderligere sikrede ved en Befæstning, bestaaende af et Pæleværk med en Grav inden for, som ydede fuld Dækning mod Angribernes Pile eller Bøsseskud.

De boede i store runde Hytter, 40—60 Fod (13—20 Mtr.) i Gennemsnit og temmelig høje. Pladsen til dem udgravedes til 2 Fods ($^2/_3$ Mtr.) Dybde, og Udvæggene dannedes af Tømmerstokke paa 6 Fods (2 Mtr.) Højde, fast nedrammede i Grunden. Paa dem hvilede et Tagværk af Planker, 20—24 Fod (7—8 Mtr.) lange, bredere forneden og smalnende til foroven, hvor de samledes omkring en rund Aabning, 3—4 Fod (1—$1^1/_3$ Mtr.) bred, som tjente til Lyshul og Lyre (Udgang for Røgen). Taget bares af rundtløbende Bjælker omtrent paa Midten, og disse hvilede atter paa 4 eller 5 fritstaaende, svære Pæle, der var rammede ned i Jordgulvet. Udvendig var der kastet en tyk, skraa Jordvold op mod Væggen, ligesom hele Taget var dækket med et Lag Jord, der igen var belagt med vandtæt Ler. Indgangen var en lav, smal Dør, der kunde lukkes med et Forhæng af Bøffelskind.

Midt i det faststampede Gulv, lige under Røghullet, var gravet en cirkelrund Fordybning, 4—5 Fod $1^1/_3$—$1^2/_3$ Meter) i Gennemsnit og 1 Fod ($^1/_3$ Meter) dyb. Heri holdtes Baalet tændt, og over det hang i et Træstillads en stor Gryde, hvori Føden kogtes. Langs Væggene blev i nogen Afstand fra Jorden paa Pæle udspændt friske Bisonskind med Haarsiden opad, som ved Indtørringen trak sig saa faste og stramme, at de dannede et fortrinligt Leje, der brugtes til Seng om Natten og Sæde om Dagen. Andre Skind tjente til Tæpper, og omkring Sengestederne var anbragt Forhæng af samme Materiale. Paa Stolperne og paa svære Pæle mellem Sengepladserne hang Skjolde og Vaaben, ofte smagfuldt ordnede og kronede af Bisonhoveder, og rundt om Baalet laa eller sad Beboerne paa bløde Bisonskind eller smukt flettede Sivmaatter, naar de spiste eller passiarede.

I godt Vejr var Hytternes Jordtage Samlingsstedet for Familien; her hvilte og arbejdede man. Der boede gerne mindst to beslægtede Familier i hvert Hus, som kunde rumme fra 20 til 40 eller flere Beboere, og foran det var paa høje Stænger ophængt de Skalper, Krigerne havde hjembragt.

De saaledes skildrede Hytter byggedes kun af Mandaner og en anden lille Stamme. Deres hele Indretning tyder paa, at de maa være opstaaede i trærige Egne; Catlin mener ogsaa, at Mandanerne har haft hjemme længere øst paa ved Ohiofloдens Bredder.

Midt i Byen fandtes en temmelig stor aaben Plads, ved hvilken »Medicinhytten« laa, stor og høj,

Fig. 64. Folkekort over Nord-Amerika.

men af samme Form som de andre. Midt paa Pladsen stod en rund Tømmersætning af Form som en stor og høj Tønde, der spillede en stor Rolle ved deres Fester og sagdes at være et Sindbillede paa den Kano, hvori Folkets Stamfader frelste sig under en uhyre Oversvømmelse, en »Syndflod«.

Uden for Pæleværket laa de dyrkede Marker; thi Mandanerne drev nogen Agerdyrkning, der dog indskrænkede sig til Græskar og Majs, hvilket sidste i Reglen blev opspist i Løbet af faa Dage ved og efter en stor Fest i Anledning af Høsten, saaledes at Udbyttet af denne i Virkeligheden ikke spillede nogen betydelig Rolle for Ernæringen i det hele. Denne beroede tvært imod for den allerväsentligste Del paa Jagten, og da navnlig paa Bisonjagten.

I Reglen var der Bisoner nok i Nærheden, men trak de bort og udeblev en Tid, maatte Stammens Mænd ud paa Langfart efter dem, og det var en meget alvorlig og betænkelig Sag, da de derved blev udsatte for Angreb af de mægtige, i Tal langt overlegne Siouxer (Sjuer), der aldrig lod nogen Lejlighed til at tage Skalper gaa unyttet hen.

Derfor gjorde man ogsaa alt for at hidlokke Bisonerne, lige fra at afbrænde Prærien for at skaffe frisk og nyt Græs til Veje og til at danse Bøffeldansen under Medicinmændenes Besværgelser.

Til Brug paa Jagt og Krigstog holdt man talrige Heste med lang Manke og Hale, kraftige, hurtige og udholdende trods deres ringe Størrelse. De blev ind-

fangede blandt de vilde Heste ved Lassoslyngen paa følgende Maade. Havde en Hest Slyngen om Halsen og var redet over Ende, sammenbandtes Forbenene, inden den fik Lov til at rejse sig. Derpaa nærmede man sig til den, greb den saaledes om Næsen, at Næseborene klemtes til, og holdt den anden Haand over dens Øjne. Man aandede den op i Næseborene, hvad der skal have en mærkelig beroligende Indflydelse paa den, og anbragte en Læderrem med en Løkke om Underkæben, hvorved man fik stor Magt over Dyret; derpaa løstes Forbenene, og det førtes eller redes ind til Lejren, hvor det snart lærte at frygte Pisk og Sporer, som Indianerne bruger ubarmhjertigt.

De var særlig oplærte til Bisonjagten. Optømningen bestod kun af den nævnte Rem om Underkæben, og Sadlen af bløde Bisonskind fastholdtes med en Buggjord, mens Stigbøjlerne var rummelige og udskaarne af Træ. Sporen bestod af en enkelt svær Jernpig, spændt til Foden, enten denne nu var nøgen eller dækket med »Mokkasinen«, Indianernes sædvanlige Fodtøj (se Fig. 59 S. 101).

Bisonen er et tungt, svært Dyr, der kun for en ganske kort Tid kan sætte nogen Fart op; derfor indhentes den let; Hesten var dresseret til at holde sig til dens højre Side, hvorved Rytteren fik bedst Skud paa den.

Med Pilen dræbtes sikkert og let det store Vildt; den udskødes paa nært Hold med en saadan Kraft, at den ofte kunde gennembore hele Legemet. Dette er saa meget mere forbavsende, som den Bue, der let skal kunne haandteres paa Hesteryggen, medens Dyret er i fuld Fart med Tømmen hvilende paa Halsen, maa være kort, ikke over 3 Fod (1 Meter) lang; den maa altsaa være af betydelig Spændkraft. De Indianere, der jagede til Fods, havde længere Bue og Pile, som de forstod at bruge paa lange Afstande; Mandanerne derimod var uøvede heri, for dem gjaldt det mest at kunne udskydo saa mange Pile som muligt i en given Tid. Derfor holdt de ogsaa Væddekampe, hvor den tog Prisen, der kunde holde flest Pile svævende i Luften paa én Gang, og der var dem, der drev det til otte, saaledes altsaa, at den først afskudte endnu ikke var falden til Jorden, inden den ottende forlod Strengen.

Jagten dreves gerne i Fællesskab af et større Parti; Bisonerne omringedes, og de fortumlede Dyr nedlagdes i stort Antal. Man førte med sig til Byen saa meget Kød og saa mange Huder, som Hestene kunde bære; men ofte nøjedes man med at tage Tungen, det lækreste Stykke, af de fleste Dyr, thi man dræbte i sin blinde Jagtlidenskab for Fode løs, saa længe der var noget at dræbe, uden Hensyn til, om man kunde udnytte Kødet, eller om Skindene duede. Var Jagten foregaaet i Nærheden af Hjemmet, blev Kvinder og Børn sendte ud for at bjerge Kødet, der blev opskaaret i lange, tynde, tommebrede Strimler, som tørredes i Solen og lod sig opbevare til Vinterbrug.

Foruden til Hest dreves Jagten stundom til Fods, som i den Tid forinden Hesten var kendt. Indianeren udviklede her stor Snildhed, Taalmodighed og Udholdenhed i den Sport at snige sig ind paa Vildtet. Som Eksempel kan nævnes en Jagtmaade, der var grundet paa den Kendsgerning, at Bisonerne ikke var rædde for de Ulve, der i saa stort Antal fulgte dem. De vidste godt, at de ikke vilde angribe dem, saa længe de græssede i Flok. Derfor lod de rolig Ulvene komme sig ind paa Livet, og dette benyttede Indianerne sig af, idet de indhyllede sig i Ulveskind med Dyrehovedet over deres eget Hoved, og krybende paa alle fire nærmede de sig Dyrene, indtil de kunde dræbe et eller flere med Pileskud.

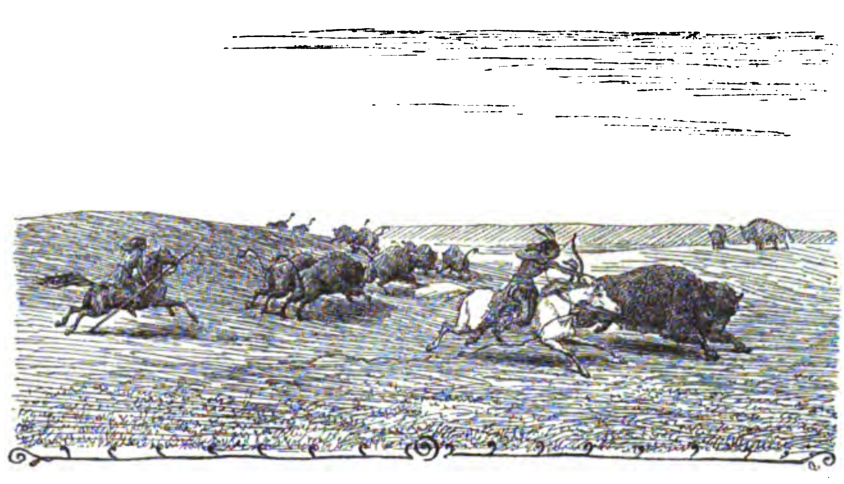


Fig. 65. Bisonjagt paa Prærien.

Om Vinteren, naar Sneen ligger alentyk paa Sletterne og i de nordlige Skovegne, hvor Bisonen endnu findes, kan hverken Hest eller Mand komme frem, saa Jagten paa almindelig Vis bliver umulig, skønt Vildtet har ondt ved at arbejde sig frem i Sneen. Da tager man sin Tilflugt til Sneskoene, som vort Farvebillede viser; baarne oppe af dem kan man let nærme sig Dyrene og nedskyde dem eller gennembore dem med Spydet. Disse Snesko bestaar af en Træramme, afrundet fortil og spids bagtil, i hvilken er udspændt et Fletværk af Læderremme.

Hele Apparatet yder altsaa ved sin store Flade en betydelig Bærekraft, saa at Brugeren kan gaa eller halvt glide oven paa Sneen.

Farlig var Bisonjagten i og for sig ikke, Dyret er tungt og klodset og temmelig let at undgaa, selv naar det farer frem i Raseri; af og til spiddede det jo nok en Hest paa sine Horn, men Mennesker kom sjældent alvorlig til Skade.

Bisonens Skind klædte Indianeren og hans Telt, dens Kød og Marv nærede ham, dens Hjerne brugtes til Skindberedning, dens Knogler til Redskaber, dens Sener til Buestrænge og Syning — kort sagt, af den afhang hele hans Velfærd.

Naturligvis dreves ogsaa anden Jagt, men kun mere lejlighedsvis; den var snarere Sport end Ernæringskilde. Saaledes dræbtes der mange Bjørne, selv Klippebjergenes store graa, et af de farligste Dyr paa Jorden, blev nedlagt med Buen eller Spy-

det; man satte stor Pris paa dens Skind; dens Fedt, dens Tænder og Kløer, der trukne paa Snore udgjorde et Smykke og samtidig en stolt Trofæ (se Fig. 54).

Ogsaa noget Fiskeri drev man i Floderne, og Fuglevildt forsmaaedes naturligvis ikke. Den Smule

Fig. 66. »Dagen« og »Natten« ved Mandanernes Festdanse.

Agerdyrkning, man drev, forslog ikke langt; dog havde man gerne noget tør Majs og nogle tørrede Græskar til Vinterbrug, ligesom man ogsaa indsamlede en Kaalrabi-lignende Knold i store Masser og tørrede den, foruden at forskellige Bær ligeledes hengemtes. Vinterforraadet blev skjult i Jordhuller med en snæver Aabning, der dækkedes og maskeredes omhyggeligt, og Stedet blev valgt med en saadan Skønsomhed, at det nedlagte kunde holde sig frisk i lange Tider.

Noget egentlig krigersk Folk var Mandanerne ikke sammenlignede med andre Stammer, formodentlig dog kun fordi de var oprevne i de stadige Kampe og nu nødtvungent og paa Grund af Stammens Svaghed og Faatallighed holdt sig i Ro. De skyede vel ingenlunde Kamp og forsvarede sig tappert, naar de blev angrebne, men de søgte den ikke. Deres Krigere var imidlertid fuldt ud hærdede og kunde i denne Henseende maale sig med hvilke som helst i Skov og paa Præri, hvad man vil forstaa af nedenstaaende.

Inden det unge Menneske blev betragtet som Mand og jævnbyrdig andre Mænd i Stammen, maatte han ved en aarlig tilbagevendende stor Fest gennemgaa en Række af de frygteligste, man skulde synes uudholdelige Pinsler; først da var han Kriger og værdig en Plads og en Stemme ved Raads-Ilden.

Denne Fest blev fejret om Foraaret ved Løvspringstid, men ikke paa en bestemt Dag — for nogen egentlig Tidsregning havde de ikke, som før blev sagt — til Minde om den store Syndflod, i hvilken alle Mennesker druknede paa Nationens Stamfader nær, der reddede sig i en Kano. Saadanne Syndflodssagn findes næsten hele Jorden over, ofte bærer de dog Præg af at være opstaaede ved Berøring med Kristendommen og dens Missionærer. Men i og for sig er der jo ikke noget mærkeligt i, at Mindet om saadanne store Ulykker, som Mennesket under dets Liv i Floddale og ved Havkyster nødvendigvis ofte og paa mange forskellige Steder maatte blive udsat for, har holdt sig gennem utalte Slægtled; de har jo i sin Tid maattet gøre et uudsletteligt Indtryk. Mandanernes Sagn, der blandt andet fortæller om udsendte Fugle, som vendte tilbage med grønne Kviste, er imidlertid øjensynlig bleven udsmykket med Enkeltheder laante fra Bibelens Syndflodsberetning; derfor kan det jo godt være i sin Grund meget gammelt og Festen lige saa.

Den begyndte en Morgenstund under almindeligt Spektakel af Kvinder, Børn og Hunde med Tilsynekomsten af en hvidmalet Mand, der kom løbende ind i Byen ude fra Prærien, med en Kappe af hvide Ulveskind, et Hovedtøj af Ravnefjer og en stor, prægtigt smykket Pibe. Han stilede mod Medicinhytten, som han lod aabne og rense, medens dens Gulv blev bedækket med duftende, grønne Urter, oven paa hvilke der i Midten blev anbragt en Opstilling af Bison- og Menneskehovedskaller og andre Genstande, der skulde bruges under Højtidelighederne. Han forestillede det eneste Menneske, der overlevede Vandfloden, og drog hele Dagen om fra Hus til Hus for at fortælle det gamle Sagn og modtage Ofre til Vandet, for at der ikke skulde komme en ny Syndflod. Om Natten forsvandt han, og alle lukkede sig inde i deres Hytter. Den næste Morgen viste han sig atter og med ham alle de unge Mænd, der skulde underkastes Pinslerne. Han førte dem ind i Medicinhytten, hvor de fik anvist Plads langs Væggen, og hvor de maatte tilbringe de næste Dage uden Spise, Drikke eller Søvn.

Den hvide Mand indviede deres Vaaben, der blev ophængt over deres Hoveder, og røg en Pibe med stor Højtidelighed for at skaffe dem Held til at overstaa Pinslerne. Derpaa hidkaldte han en gammel, gulmalet Medicinmand, hvem han indsatte til Leder af de kommende Ceremonier, medens han selv forsvandt i Løb bort over Prærien.

Den gule, gamle Mand tilbragte nu Dagene i Hytten hos de unge Mænd, røgende, opmuntrende dem og passende paa dem, alt under Bøn og Anraabelse af den »store Aand«, der paa den Tid, da Catlin besøgte Mandanerne, spillede en stor Rolle i deres Tro, der for øvrigt var den samme, som ovenfor skildret.

Dog synes netop Mandanerne at have vist de dødes Aander mere end almindelig Ærefrygt. Dette fremgaar af de Skikke, der fulgte med og efter Ligfærden. De dødes Legemer blev omhyggelig ind-

bundne i flere Lag Bisonskind, saa de dannede en stor Bylt, som blev anbragt paa et Træstillads uden for Byen; her beroede det, indtil Træet raadnede og Resterne af Liget faldt til Jorden. Knoglerne blev da samlede og begravede paa Hovedskallen nær, som blev renset, bleget og sammen med et Antal andre lagt pænt i en Rundkres omkring en Træstang og med Ansigterne ind mod denne. Saavel medens Liget laa paa Stilladset, som naar Hovedskallen var anbragt paa sin Plads, drog Familiens Kvinder ofte ud til det, medbragte Ofre og sad og snakkede til det, som var det endnu levende.

Men vi kom bort fra Mandanfesten; den er imidlertid gaaet sin Gang paa den aabne Plads i Byen, medens de unge Mænd faster i Medicinhytten.

Først blev Bøffeldansen danset. Et Antal Mænd, nøgne paa et Bøffelskind nær, der dækkede Ryggen, og hvis Hoved som en Maske var trukket ned over Mandens Hoved, med et Knippe Kviste bundne paa Ryggen og herligt malede i skinnende Farver, efterlignede ved deres Bevægelser Bisonernes Gang og Græsning. Mellem dem bevægede sig fire, paa et Læderbælte af Fjer nær, helt nøgne Mænd, hvoraf de to var malede sorte med hvide Pletter og forestillede »Natten«, mens de andre to var skinnende røde med hvide Længdestriber og forestillede »Dagen«. Den første Dag i 4, den næste i 8, den tredje i 12 og den fjerde i 16 Timer vedvarede Dansen omkring »den store Kano«, under Raslen med Rangler og Hyl fra Kvinder og Børn. Meningen var at hædre Bisonerne, saa de i det kommende Aar vilde holde til i Mængde i Nærheden af Byen.

Det vilde blive for vidtløftigt at fortælle om alle de mærkelige Ceremonier, der fandt Sted; vi skal derfor kun omtale en enkelt. Midt under Dansen og Jubelen paa den fjerde Dag, opstod der et forfærdeligt Halløj, idet Kvinder og Børn paa Tagene af Hytterne, hvorfra de havde Udsigt over Prærien, opløftede rædselslagne Skrig og skingrende Hyl. Grunden hertil var en Skikkelse, der i rask Løb nærmede sig Byen, nøgen med talrige hvide Ringe paa den glinsende, sortmalede Hud. I Haanden holdt han en Stav med en rød Boldt i den ene Ende, hvilken han under Løbet stadig slog mod Jorden foran sig under vilde Raab og Skrig. Det var den »onde Aand«, og det gjaldt nu om at tæmme og fordrive ham.

Til den Ende blev den gamle Medicinmand, han der var malet gul, tilkaldt, og aldrig saa snart berørte han den sorte Djævel med sin Medicinpibe, før han var saa spag som et Lam! Efter at der var drevet alskens Løjer med den sølle Fyr, blev han af Kvinder og Børn under Haan, Latter og Slag drevet ud af Byen med Spot og Spe. Den ondes Anslag var fuldstændig mislykkede!

Imidlertid var der foregaaet frygtelige Optrin inde i Medicinhytten, hvor Pinslerne var begyndte. De unge Mænd, der var udmattede af Fasten og Søvnløshed, blev i Smaahold ført frem og lagt ned paa Gulvet. Ved Hjælp af en sløv og skaaret Kniv blev der stukket Huller i Huden, saaledes at der blev en bred Hudbræm imellem Saarene. Først fik de saadanne stukne paa Brystet, to paa hver Side og saa dybt, at de gik ind gennem en Del af Muskelkødet. I disse Saar anbragtes derpaa solide Træsplinter, én paa hver Side. I dem blev der bundet Tov, og Legemet blev, som Billedet viser, hængt op under Taget. Men ikke nok hermed. Over Albu-, Haand-, Fod- og Knæled blev lignende Pinde stukne gennem Saar, der dog kun maatte gaa under Huden, ikke ind under Muskler eller Sener, og i disse Pinde blev bundet Hovedskaller af Bisonokser. Hver af Ofrene fik sin Bue og sit Skjold hængt i Splinterne paa Armen, og dinglende i Tovene blev Legemet sat i hurtigere og hurtigere omdrejende Bevægelse af en Mand, der anbragte en lang Stang mod Skjoldet og løb rundt i mere og mere rasende Fart.

Ikke en Mine maatte fortrækkes under disse hæslige Pinsler, der først ophørte, naar Ofret var ganske bevidstløst. Da blev Legemet hisset ned, og efter nogle Minuters Forløb kom der Liv i det igen, Pindene blev udtagne af Brystet, men de andre med deres Tilbehør af Bøffelhoveder blev hængende, og med dem slæbte den unge Mand sig hen til en Medicinmand, der sad parat med en Økse. Han tilbød at ofre den store Aand én eller flere Fingre, der rask huggedes af med Øksen. Venstre Haands Lillefinger ofredes i hvert Tilfælde, men ofte ogsaa fjerde Finger paa samme Haand, der altsaa kun beholdt Tommelen og de to Fingre, der er nødvendige for

Fig. 67. Den onde Aand ved Mandanernes Festdanse.

at holde Buen; ja, undertiden ofredes endog højre Haands Lillefinger, især af dem, der gennemgik Prøverne flere Gange i deres Liv, hvad ikke faa gjorde for at vise deres Mod og vække Beundring.

Saarene forbandtes ikke; Blodet maatte standse

Fig. 68. Den store Prøve ved Mandanernes Fest.

af sig selv, medens Pinslerne fortsattes uden for Hytten paa den aabne Plads. Herud krøb de unge Mænd efter Fingerafhugningen og blev grebne om Haandleddene af to Mænd, der i rask Løb slæbte dem af Sted rundt om »den store Kano«, indtil Pindene blev slidte ud gennem Huden, og alle Bisonhovederne faldt af. Dette kunde ofte vare en rum Tid, især hvis det var sket, at et Stik ved et Fejlgreb var gaaet ind under en Sene, saa det blev umuligt at slide denne igennem. Den ulykkelige maatte da ty ud i Prærien og blive der uden Mad eller Drikke, til Pinden var bulnet ud, eller han

For øvrigt var Mandanerne et gæstfrit og højsindet Folk. Catlin kan ikke noksom rose den Modtagelse, han fik hos dem; de havde aabenbart i rigt Maal Indianernes gode Egenskaber ved Siden af en Raahed, der gav sig Udslag som de skildrede. Kort Tid efter at Catlin havde forladt dem, udbrød der en Epidemi af Kopper, som oprev Stammen aldeles; de faa tiloversblevne gjordes til Slaver ved et Indfald af deres gamle Fjender, Siouxerne, og dermed var Mandanerne for alle Tider udslettede af Folkenes Tal.

Det er mærkeligt at se, hvorledes de Sygdomme,

Fig. 69. Sidste Optrin af Mandanernes store Fest.
De unge Mænd slæbes rundt om Stammens Helligdom (»Den store Kano«).

paa anden Maade havde faaet sig befriet for den, f. Eks. ved at fastgøre Bøffelhovedet paa én eller anden Maade paa en Brink ved Floden, ud over hvilken han da sprang i Haab om, at det heftige Fald skulde sprænge Senen og han selv falde i Floden, hvorfra han da maatte bjerge sig op uden Hjælp.

Først naar alle Pinde saaledes var revne ud, maatte Ynglingen vende tilbage til Hytten, hvor han blev omhyggelig plejet af Familien og hans Saar lægte. Dette skete næsten altid let paa mærkværdig kort Tid.

Lignende, men intet Steds saa frygtelige Pinsler, maatte ogsaa i andre Stammer de unge Mænd underkaste sig, forinden de agtedes værdige til at regnes for Krigere. Man vil forstaa, at de ikke var blødsødne senere hen i Livet.

der er gammelkendte og ofte kun lidet frygtede blandt civiliserede Mennesker, raser blandt Naturfolk, hos hvem de hidtil har været ukendte. Ikke blot Kopper, men ogsaa andre langt mildere Sygdomme som Skarlagensfeber, Mæslinger og røde Hunde hærger, naar de ligesom finder en ny Jordbund, de ulykkelige Indfødte, som Pesten i gamle Dage hærgede Europa. Store Brøkdele falder som deres Ofre, hele Stammer tilintetgøres, deres Kraft brydes, og Vej banes for de i Sygdommens Spor fremtrængende hvide Mænd. Vi, der hører til Nationer, blandt hvilke disse Sygdomme har haft hjemme i Aarhundreder, har efterhaanden erhvervet en stor Modstandskraft imod dem. De, der var særlig modtagelige, blev ramte og døde bort, inden de naaede til at sætte Afkom i Verden; de mindre modtagelige og mere modstandsdygtige

fik enten ikke Sygdommen eller overstod den og nedarvede deres mindre Modtagelighed til deres Efterkommere. Saaledes er der gjort og gøres fremdeles blandt os et naturligt Udvalg, men der, hvor dette ikke har udfoldet sin Virkning, blusser disse Sygdomme op som Ild i tørt Løv og løber i kort Tid over store Strækninger, slaaende ned for Fode, én af Grundene til at allerede en ringe, maaske ikke en Gang direkte Berøring med Kulturen er saa ødelæggende for de fleste Naturfolk.

Paa samme Maade som Mandanerne levede de fleste Prærifolk i de sidste Par Hundredaar eller tre, som Hestfolk, hvis hele Tilværelse som frit Jægerfolk beroede paa Bisonen. De Indianerstammer derimod, som levede i Skovegnene øst for Mississippi og som endnu lever og færdes i de uendelige Udørkener i Hudsonslandene, Kanada og Alaska, førte en i mange Henseender forskellig Tilværelse; det var ikke et enkelt Dyr, der ydede dem den langt overvejende Del af deres Føde; de efterstræbte alt Skovens Vildt, Hjorte, Elsdyr, Bjørne o. s. v., langt mod Nord Rensdyr og Moskusokser, de klædte sig i disses og Pelsdyrenes, Maarens, Odderens, Bæverens og mange andres Skind, og de bemægtigede sig i stort Omfang Fiskene i de rige Søer og Floder.

Deres Jagt var, allerede derved at den maatte foregaa til Fods og i tætte Skove, helt igennem forskellig fra Præri-Indianernes, det var navnlig dem, der uddannede sig til fuldendte Jægere og uovertræffelige Sporfindere. Deres Boliger var Barkhytter, Wigwams, i Reglen smaa og bestemte for en enkelt Familie, kun nogle faa Stammer som Irokeserne byggede større Boliger for et betydeligere Antal Mennesker, navnlig havde de store Mandshuse, hvor de ugifte Mænd sov og boede. Forøvrigt er den indledende Skildring af Indianerne i særlig Grad hentet fra dem og gyldig for dem. Nu er deres Saga for største Delen endt, fordrevne som de er fra saa at sige hele Fristaternes Skovomraade. Det var jo dem, som først stødte sammen med Indvandrerne, og som i Løbet af to Aarhundreder Skridt for Skridt blev tvungne mod Vest ud paa Prærierne, hvor Resterne af dem nu lever, i Reglen yderst vanslægtede. Man kan begribe, hvilken Elendighed denne tvungne Vigen maatte medføre; fra den ene Side de hvides Tryk og Kampen mod dem, fra den anden Side, Modstanden fra de Stammer, paa hvis Omraade de blev kastede tilbage. Krig og Tilintetgørelse, hvor de saa hen, Svig, brudte Løfter, fagre Ord, som aldrig var mente, var det, de mærkede til Civilisationen. Er det underligt, at de kom til at hade denne og dens Bærere med et glødende, blodtørstigt Had?

I de forenede Stater øst for Mississippi lever nu kun yderst faa Indianere, og ingen af dem i en Tilstand, der kan minde om den oprindelige. Kun i Florida findes endnu et Par Hundrede Seminoler, medens de øvrige af denne tapre Stamme efter Aartiers haardnakkede Kamp maatte finde sig i at lade sig flytte over til det nuværende Indianerterritorium. De fleste af de mægtige Stammer, hvis Navne atter og atter kommer igen i Historien om Atlanterhavsstaternes Bebyggelse, er ganske uddøde; af andre findes svage Rester ude i Vesten, saaledes af Delawarerne og Mohikanerne, skønt Cooper jo har skrevet »den sidste Mohikaner«. De eneste Folk, der har holdt godt ud, og som endnu tæller et større Antal Medlemmer, er en Gruppe, som oprindelig boede i Georgien og tilstødende Egne, og som mindre krigerisk anlagt hurtig tilegnede sig en vis Kultur, blev Kvægavlere og Agerdyrkere. Som saadanne levede de og blomstrede, trods flere Krige med Fristaterne, som en Stat i Staten i deres Hjemstavn indtil omtrent 1830, da de ved et stærkt Tryk fra Regeringens Side blev tvungne til Udvandring til Indianerterritoriet; der fik de anvist store, skønne og rige Landstrækninger, hvor de nu lever som gennemgaaende velstillede Farmere, mere end halvt civiliserede, med talrige Skoler o. lign. De fire Stammer Cree, Cherokee, Choctaw og Chikasaw tæller saadan noget som 80 à 100,000 Mennesker, men de færreste af disse er rigtignok ublandede Indianere, deres Blod er stærkt opspædt med hvides.

Ogsaa i de gammelt koloniserede Egne af Kanada er Indianerne nu forsvundne eller henviste til et stort Antal smaa Reservationer; men gaar vi længere nord paa, vil vi dèr finde talrige Stammer strejfende om i deres oprindelige Tilstand som Jægere og Fiskere, enkelte af dem endda ganske uberørte af Kultur. Det maa vel erindres, at store Strækninger af det nordligste Amerika kun er besøgte af én eller anden hvid Trapper eller Jæger, medens andet Steds end ikke én hvid Mand har sat sin Fod. Det indre af Labrador og en Del af Landet syd for Yukonfloden er saaledes i alt væsentligt ukendt, dèr kan maaske endnu en Tid lang en enkelt lille Horde holde sig uden Berøring med de hvide. Der er ikke meget, der kan lokke til at trænge ind i saadanne Egne. Klimaet er barsk, og sumpet, Naaleskov dækker Jordbunden, der er ingen kostbare Produkter at hente, ikke en Gang Pelsdyrene er særlig talrige. Guldet alene kan lede Indvandrerstrømmen herhen.

Livet er strengt endog for de indfødte, Jagt og Fiskeri er deres eneste Ernæringskilder, slaar de fejl, kommer Hungersnøden, der undertiden stiger til en saadan Grad, at den dræber hele Familier og tvinger andre til at blive Menneskeædere eller til Selvmord, der ellers er saa sjældent blandt Naturfolk. Disse Tinneh-Folk, som de kaldes, staar gennemgaaende paa et lavt Standpunkt, skønt flere af dem er vel udviklede i legemlig Henseende og dygtige, udholdende Jægere som Chippewayerne i Kanada, hvis Raahed navnlig viser sig derved, at de hverken begraver eller brænder deres døde, men lader dem ligge hen paa Marken eller i Skoven som et Bytte for Rovdyr og Fugle.

Andre Stammer brænder derimod Ligene, men til Gengæld behandler de deres Kvinder umenneskeligt, særlig Enkerne. Naar en Mand dør, maa hans Kone — eller Koner — lægge sig med hans Lig paa Baalet og tør først forlade det, naar hun er halv kvalt af Røgen og stegt af Heden, og saa maa hun endda blive og passe paa, at Liget ligger ordentligt, rette Lemmerne ud o. s. v., hvorved hun bliver slemt forbrændt. Er Baalet endelig slukt, samles Benstumper og Aske sammen, og det maa Enkerne gaa omkring med i Poser, som de ikke maa lægge fra sig i to Aar. I den Tid gaar de klædt i Pjalter, holdes i et Slags Slaveri og maa ikke gifte sig; de begaar ikke sjældent Selvmord af Fortvivlelse over deres elendige Kaar. Er Sørgetiden forbi, anbringes

Asken i dertil bestemte Træskure i malede og forsirede Træ-Æsker; nu er Enken fri og kan gifte sig.

De unge Piger maa lide haardt, inden de anerkendes for voksne, thi de spærres — naar de naar til Mandbarhedsalder — inde i en lille Hytte ude i Skoven, hvor de maa tilbringe en lang Tid, indtil et helt Aar, alene, kun Moderen maa besøge dem og bringe dem Mad. Hvad de maa lide her af Ensomhed, Kulde og Snavs, forestiller man sig let, men alligevel falder det ingen ind at modsætte sig en saa tilvant Ting. Den stammer fra den almindelige Betragtning, at Kvinden i visse Perioder af sit Liv er »uren«, hvorfor hendes Berøring vilde bringe Ulykke — altsaa maa hun isoleres. Selv Fødselen betragtes hist og her som noget urent, hos enkelte Stammer maa den fødende Kvinde gaa ud i Skoven og blive der alene, indtil Fødselen er overstaaet, og en halv Snes Dage gaaet.

Mod Vest danner i alt væsentligt Klippebjergenes vestlige Dele Grænsen mellem disse Indlandsboere og Kyststammerne i britisk Columbia og Øerne ved dette og Syd-Alaskas Kyst, men disse sidste er saa ejendommelige, at de fortjener en nærmere Skildring.

NORDVEST-INDIANERE.

De nordamerikanske Fristater ender mod Nordvest med Forbjerget Cap Flattery i Staten Washington. Medens Stillehavets Kyst sønden for dette Punkt har været lidet indskaaret og uden Øer af Betydenhed, antager den nu en ganske anden Karakter. Foran den ligger næsten over alt talrige større og mindre Øer, dels lige op til Fastlandet, dels noget mere fjernet fra dette. Mod Syd har vi den lange smalle Vancouver Ø, længere nord paa Dronning Charlottes Øflok og ud for Alaska Alexander-Øgruppen, foruden utallige andre, der danner et sandt Virvar af Øer, Holme, Skær, Sunde og smaa Indhave. Saa vel Øerne, navnlig Vancouvers Vestkyst, som ogsaa Fastlandskysten er indskaarne med mange dybe og stærkt forgrenede Fjorde; der er i Fordelingen af Land og Vand meget, der minder om Ildlandet eller om visse Dele af Norges Vestkyst.

Klimaet er paa disse Kanter fugtigt og forholdsvis mildt, et udpræget Øklima med milde Vintre og ikke synderlig varme Somre, med hyppige Storme og Taager. Øer og Fastland er klædt med mægtige Skove, naar den vejrbidte, yderste Vestkyst hist og her undtages; over alt træder Klipperne frem, og Landskabet er mange Steder vidunderlig skønt netop ved denne Forening af Hav, Skov, Lavland og Klipper. Skovene er højvoksne, bestaar fornemlig af to Slags Cedre, den gule og den røde, mægtige, Aarhundreder gamle Træer af uhyre Omfang, indtil 200′ (63 mtr.) høje, ranke med en lang, grenbar Stamme. Skoven er, navnlig paa Øerne, mange Steder næsten ufremkommelig paa Grund af den Masse omstyrtede Skovkæmper, der dækker den fugtige Jordbund og gennemvæves af Underskovens Krat til et kun med Møje gennembrydeligt Hele.

Baade i Sø og paa Land findes et uendelig rigt Dyreliv, saa rigt som faa andre Steder uden for de varme Lande. Langs Kysterne stryger uhyre Hvaler, medens Sæler, Søløver og Søbjørne fordum i alt Fald ynglede i Tusendtal mellem Udskærene i Selskab med Havodderen, der yder det dyreste Pelsværk af alle.

Et Aarhundredes skaanselsløse Jagt har ganske vist været nok til næsten ganske at forjage Sælerne og udrydde Odderne, men endnu vrimler Havet i en fast utrolig Grad baade af Fisk og af Vandfugle. Blandt de første spiller navnlig Laksene Hovedrollen, de forskellige Arter af denne herlige Madfisk stævner op i Floder og Elve for at lege og bliver da Genstand for de indfødtes Fangst. En lille Art Laksefisk af Størrelse som en Sild, Smelten, fanges ligeledes i utalte Myriader, den udmærker sig ved sin Fedme, der er saa stor, at den kan bruges til Lampe, blot man trækker en Væge gennem den, og der koges en fortrinlig Olje af den. Ude i Havet, paa visse Banker, staar Stimer af mægtige Helleflyndere, som Indianerne meder fra deres Kanoer; mange andre Arter, som det vilde blive for vidtløftigt at opregne her, fanges og nyttiggøres ogsaa.

Skovene og Bjergene vrimler selv paa de mindre Øer af jagtbart Vildt, Hjorte og Elsdyr, hist og her ogsaa Rensdyr; Bjørne, Vaskebjørne, Bævere, Maarer og mange flere, foruden Losser og Ulve, leverer prægtigt Kød eller kostbart Pelsværk. Men de indfødte efterstræber dem ikke meget, de er først og fremmest fiskende og fiskespisende.

Hele dette Strøg, der indtil for næppe hundrede Aar siden var saa at sige ganske ukendt for de hvide, beboes af Indianere med et stærkt Fællespræg, om de end her som overalt er delte i talrige, til Dels fjendtlige Stammer. De vigtigste Grupper er mod Nord Tlinkiterne paa Fastlandet og Alexanderøflokken, Haïdaerne paa Dronning Charlotteøerne og de saakaldte Ahts længere mod Syd paa Fastlandet og Vancouvers Ø.

I mangt og meget ligner disse Folk de allerede skildrede, Slægtskabet er umiskendeligt. Sprog, Ansigtdannelse, Legemsbygning, Samfundsordning, Klansystem, Karakter, Vaaben, Skikke o. s. v. frembyder saa megen Lighed med det allerede skildrede, at det vilde blive en trættende Gentagelse, om vi vilde gennemgaa det i Rækkefølge. Vi vil derfor kun fremhæve Særegenhederne.

Først kan det da bemærkes, at Ansigtstrækkene nærmer sig mere til den mongolske Type end ellers blandt Indianerne, Ansigtet er bredere, Kindbenene mere fremstaaende; Næsen mindre stor og krummet. Hudfarven er temmelig uren rødbrun, Legemsbygningen mere undersætsig, Benene lidet udviklede og noget svage, ofte krumme paa Grund af det stadige Ophold i lave, snevre Kanoer.

Karakteren er ikke udpræget krigersk og blodtørstig, men til Gengæld er de mindre aabne og paalidelige, mere lumske og tyvagtige, tilbøjelige til

f. Eks. at overfalde og dræbe skibbrudne eller Besætninger paa Skibe, der søger ind i Fjordene for at handle eller finde Ly mod Stormen.

De synes ikke at kende til at martre deres Fanger, de gør dem til Slaver og lader dem arbejde haardt, behandler dem vel ogsaa i Reglen hensynsløst og raat, men alligevel — det er dog et Fremskridt fra at pine dem ihjel.

Som Fiskerfolk har de mere faste Bopladser, om de end sjældent opholder sig samme Steds hele Aaret rundt; de har Vinterboliger inde i Fjordenes Indvige eller oppe langs Lakse-Elvene, medens de om Sommeren søger ud til Kysterne paa Sæl- og Odderjagt. Andre Stammer opholder sig dog i deres Byer til Stadighed, idet de kun gør kortvarige Udflugter i Laksetiden.

Fiskeriet drives i Elvene dels ved store Ruser eller Net, ved Bygning af et Slags Laksegaarde og endelig, næsten almindeligst, ved at stikke de mægtige Laks med Spyd, enten fra Baad eller i mindre Elve og Bække fra Bredden. Hvor det kniber med at se Fisken i Vandet, anbringes der en Brolægning af lyse Sten paa Bunden. Naar Laksen passerer hen over denne, bliver den bedre synlig og kan lettere spiddes. Den fangne Laks skæres op, Hoved, Hale og Rygben borttages, og den hænges til Tørring paa Stilladser, enten blot i Solen eller over Røgen af et Baal. Under denne Tørring blæser den meget ofte fuld af Sand, der slider de indfødtes Tænder af lige til Gummerne.

Fig. 70. Bellakolaer fra Nordvestkysten.

Paa Havet drives navnlig Krogfiske efter de mægtige Helleflyndere, der behandles paa lignende Maade som Laksene til Vinterbrug. Den lille fede Smelt, som ogsaa Sild, fanges paa en ejendommelig Maade; de staar i tætte Stimer og igennem dem svinges et skæftet Redskab omtrent af Udseende som en Rive med spidse Tænder, paa hvilke Fiskene spiddes. Desuden afspærres Indløbene til Smaaelve, som de søger op i, med et Net, der ender i en Pose, som jævnlig tømmes. De saaledes fangne Smaafisk koges i store Kar, Oljen svømmer oven paa og afskummes med flade Skeer af Træ eller Horn, derpaa hældes den paa Træ-Æsker, i hvilke den snart stivner. Den bruges til at dyppe al Slags Føde i, og man sætter særlig Pris paa den, naar den er harsk.

Tørret Fisk og Fiskeolje danner Hovedbestanddelene af Føden, men man spiser ogsaa kogt, fersk Fisk og Kød af Sæler og Vildt, naar det byder sig til. En saare yndet Ret er en Slags Kaviar af Lakserogn, som dog ikke bliver saltet men blot heldt i en Træ-Æske, og nedgravet en vis Tid i Jorden for at naa en passende Grad af Raaddenhed. Naar Tidens Fylde er kommen, forsamler man sig og frigør Kassen for Jord, og uden at den tages op, tømmes den for sit Indhold, der spises paa Stedet for ikke at miste den rette Velsmag. Velbekomme! For Resten er det da ikke stort værre end Gammelost.

I det hele har man en Svaghed for alt, hvad der har en Tanke eller helst to. Hval- og Sælspæk fortæres saaledes ogsaa helst i halvraadden Tilstand, den tørrede Fisk er ej heller altid fri for at lugte lidt mistænkeligt.

Skaldyr af forskellig Art og Blæksprutter nydes med Velbehag, af de sidste spises de lange Arme, der koges i Jordhuller udforede med hede Sten. Plantekost forefalder ikke meget, dog spises en kødfuld Rod, forskellige Bærfrugter, nogle Arter Havtang og visse Dele af Fyrretræets Inderbark eller Bast.

Føden nydes som oftest kogt, og Kogningen foregaar i store Kar, udskaarne af Træ eller flettede vandtæt af Cederbark. De fyldes med Vand, hvori der kastes ophedede Stene, indtil det kommer i Kog. Forinden stødes den tørrede Fisk eller de gennemrøgede Kager af tørrede Bær, Fyrrebark o. s. v. i en Morter af Sten eller Træ, og al Ting krydres med harsk Fiskeolje.

Klædedragten bestod inden de hvides Ankomst af en Kittel af Skind, hos Kvinderne tillige af et Skørt, og derover et Tæppe, kunstigt vævet af Bjergfaarets Uld eller af Hundehaar med ivævede smalle Strimler af farvet Bast eller Pelsværk og bræmmet med dette. Desuden mokkasinlignende Fodbeklædning. For øvrigt var og er man saare haardfør; i Huset holder man mest af at være ganske nøgen, og det generer ingen at spasere barfodet om i dyb Sne i timevis. Nordmanden Kaptajn Jacobsen, der har givet mange gode Oplysninger om disse Stammer, fortæller om, hvorledes han ved Vintertid har set hele Familier om Morgenen spasere nøgne fra Hytten til den nære Elv eller Fjordbred for at bade i det iskolde Vand. Hovedet dækkedes, hvis man ikke gik barhovedet, med en kegleformet Hat med eller uden Skygge flettet af Cederbast og bemalet med Mønstre.

De omtalte Tæpper, der nu til Dels er afløste af almindelige, vævede Uldtæpper, spillede og spiller

endnu en stor Rolle, de er Værdimaalere, en Slags Penge. En Mands Rigdom, en Vares Pris beregnes efter saa og saa mange Tæpper.

Haïdaerne holdt store, langhaarede, hvide Hunde, som blev klippede en Gang om Aaret, for at man kunde bruge deres Haar, ofte farvede og blandede med Uld af Bjergfaaret og med fine Basttrevler, til Traad, der paa en simpel Vævestol vævedes til Tæpper i mange, ofte smagfulde, farvede Mønstre.

Af Cederbast forstod man at flette sirlige Maatter, en saadan — rund med et Hul i Midten — brugtes til Regnkappe.

Selve Legemet smykkedes paa mange Maader. Tatovering var ikke meget brugt, derimod yndede

Fig. 71. Kvinde af Fladhoved-Indianerstammen med Barn spændt i Apparat til Fladtrykning af Hovedet.

nogle af de nordlige Stammer at snitte sig med skarpe Sten eller Muslingeskaller og behandle Saarene, saa de dannede tykke Ar. Maling af Ansigtet var almindelig, navnlig Krigsmaling med sort Farve.

Næse og Øren gennemboredes til Smykker af Ben, Perlemoder eller Kobber, der fandtes rent flere Steder i Landet, og blandt Tlinkiter og Haïdaer vansirede Kvinderne deres Ansigter ved at gennembore Underlæben til store Læbesmykker, der minder om Botokudernes (se Fig. 22). Smaapigernes Læbe blev gennemskaaren ved et langagtigt Snit $^1/_2$" fra Randen, og en lille Genstand, passende formet af Ben eller Sten, anbragt i Saaret. Gang efter Gang blev der indsat et større Smykke, og hver Gang blev der holdt en Fest, ved hvilken der uddeltes talrige Gaver til Gæsterne. Til sidst blev Hullet saa stort, at deri kunde anbringes en Skive af aflang Form, indtil 3" lang og 2" bred, med udhulet Kant, for at den bedre kunde fastholdes af Hullets Rande. Man vil forstaa, hvor hæsligt dette ser ud, og hvor meget det generer bl. a. Udtalen. Men det var et Tegn paa Rigdom og Rang, kun rige Kvinder turde bruge Læbesmykke, og kun rige kunde udrede alle Udgifterne ved de mange Fester og Gaver.

En endnu forunderligere Skik fandtes — og findes til Dels endnu — hos mange af de sydligere Stammer, den nemlig: ved Fladtrykning at frembringe en kunstig Omformning af Hovedet. Et Racetræk hos Indianerne er den brede, lave, stærkt tilbagetrædende Pande, og nu er det saa over alt, at netop de særlige og ejendommelige Træk regnes for de skønneste. Har et Folk blaa Øjne og gulligt Haar, er de mest violblaa Øjne og de gyldneste Lokker anset for de skønneste; er Øjnene skraatstillede som hos den mongolske Race, er de mest skraa de smukkeste, og al Toilettekunst gaar gærne ud paa at fremhæve disse særlige Racemærker.

Dette er vistnok Grunden til, at den røde Race saa stærkt foretrækker de røde Farver til Bemaling af Huden, der skal gøres saa rød som muligt, og dette er ogsaa Grunden til denne Fladtrykning af Hovedskallen, hvorved stiles efter at frembringe en lige Linje fra Næsetippen til den toppede Isse. Se paa hosstaaende Billede (Fig. 71), det forklarer bedre end mange Ord, hvorledes dette gaar for sig, og hvad Formaalet dermed er.

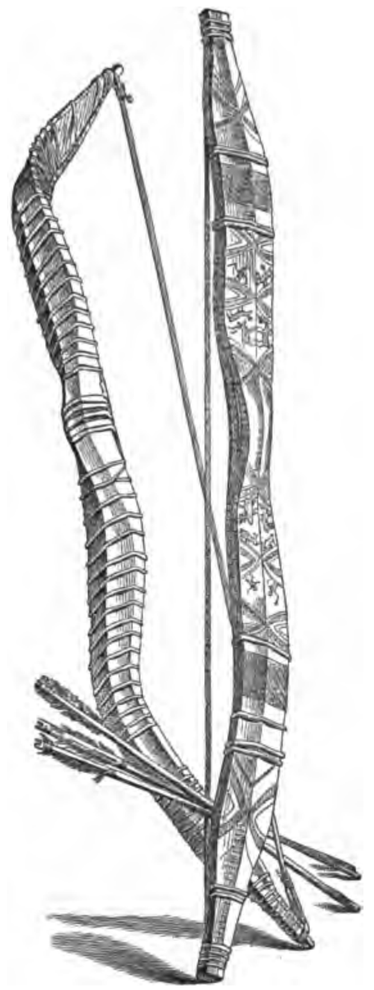


Fig. 72. Nordvest-Indianernes Buer og Pile.

Alle Indianere bruger til Vugge et simpelt Brædt eller et udhulet Træstykke, hvortil Barnet bindes eller spændes fast med Remme. Allerede derved frembringes, da Hovedet hviler med Nakken mod et fast Underlag, et vist Tryk, der kan forandre Hovedformen noget. Anbringes et Brædt i Vinkel med det andet, hvilende paa Panden, maa denne blive trykket flad og Nakken drevet suk-kertopformet til Vejrs. Trykket frembringes ved efterhaanden at formindske Vinkelen mellem de to Brædder, der holdes sammen med Snore eller Remme, og naar Barnet har tilbragt nogle Maaneder i dette Pinselsinstrument, er dets bløde Hovedskal formet efter Ønske.

Naar man ser et saadant ulykkeligt lille Væsen med Øjne fremvæltende af Trykket og undertiden med Blodet presset ud af Næseborene, skulde man tro, at Pinen maatte være slem og gøre Barnet meget uroligt. Dette er dog ikke Tilfældet, det er lige saa roligt som andre Børn og synes ikke at lide synderlig under Behandlingen. Ej heller har denne nogen skadelig Indflydelse paa Hjerne eller Intelligens, de fladhovedede Indianere er ikke mindre kloge eller dygtige end andre. Ogsaa denne Mis-

dannelse er Tegn paa ædel og fri Byrd, intet Slavebarns Hoved maa fladtrykkes, derfor er det heller ikke let at faa Skikken udryddet.

Da disse Stammer har faste Bopæle, anvendes der større Arbejde paa Husene end blandt mere omflakkende. De bygges af Cederplanker og Bjælker, firkantede og meget store, da de skal rumme flere Familier. Bopladsen vælges altid ved Bredden af Hav eller Elv, og Husene lægges med Gavlen ud mod Vandet. En Firkant, aflang eller kvadratisk, med Sider paa indtil 70 Fod (c. 22 mt.) afsættes, og for neden og afsmalnende opad, c. 1 Fod ($^1/_3$ mt.) tykt og udhulet bagtil. Den brede Forflade udskæres med fantastiske Menneske- og Dyreskikkelser, som Billedet viser. I Reglen anbringes øverst oppe Ejerens Klanmærke, Ravn, Ørn, Bjørn eller hvad det nu kan være. De nederste 8—10 Fod (c. 3 mt.) lades glatte, de skjules senere af Jorden. Over dem udskæres gærne et mægtigt Ansigt med vidt opspilet Gab, der skal danne en Indgangsdør til Huset. Alle de udskaarne Figurer er rigt malede med kraftige, skinnende Farver.

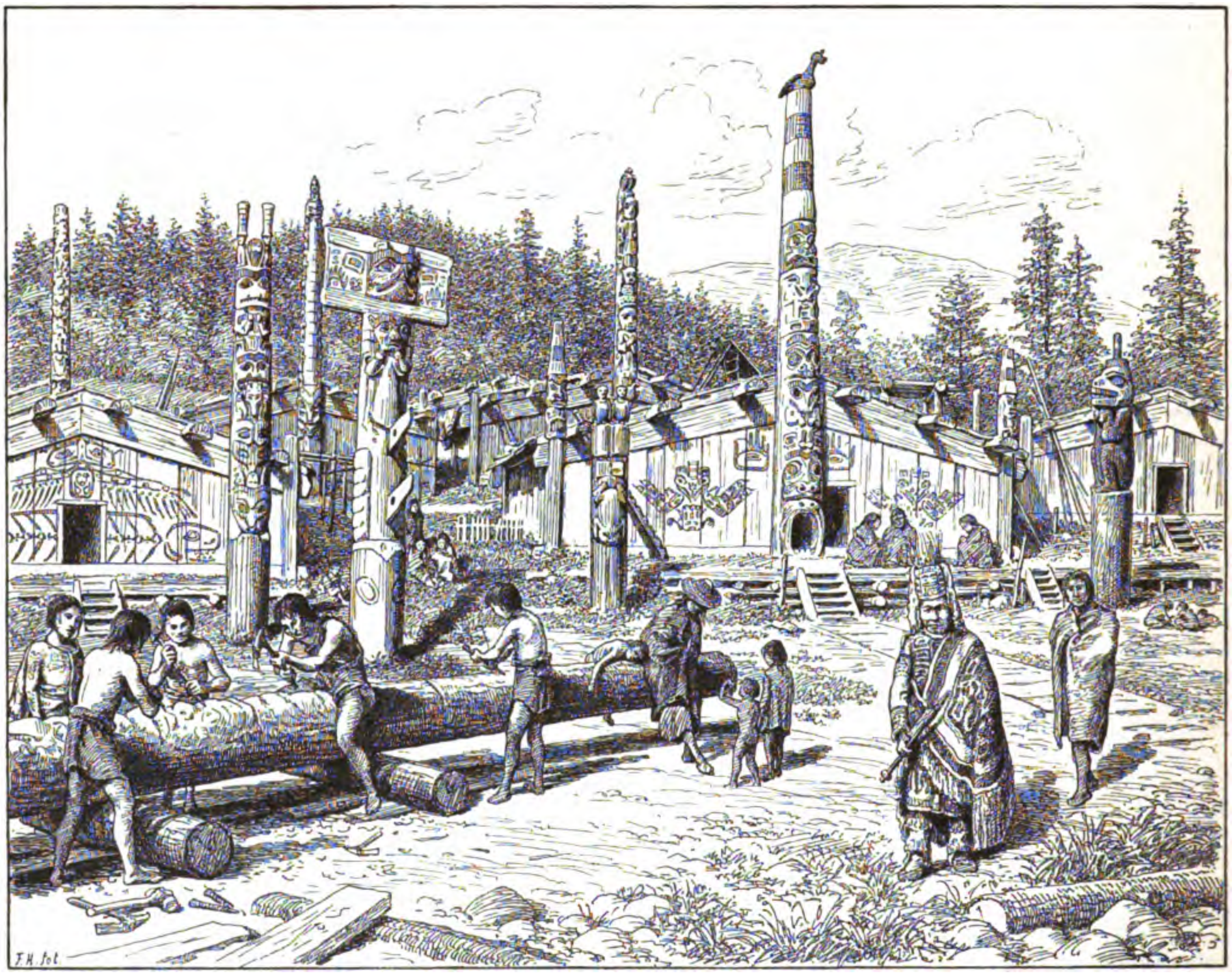


Fig. 73. Optrin af Livet i en Haïda-By. Til venstre i Forgrunden tildannes en Vaabenstolpe. Til højre i Forgrunden ses en Høvding i Festdragt. I Mellemgrunden Huse med Vaabenstolper.

tykke, udkløvede Cederplanker sættes lodret, Side om Side, til Vægge, forstærkede i Hjørnerne med tykke Stolper. Taget bæres af en Række svære Støttebjælker langs Rygningen; ogsaa det bestaar af Planker. I Midten har det et Røghul, der kan dækkes med Lemme, hvis Stilling rettes efter Vinden. Midt for Gavlen ud mod Vandet er rejst en uhyre »Vaabenstolpe«, en af de mærkeligste Frembringelser af et »kulturløst« Folks Fantasi og Industri.

Til en saadan Mast vælges en af Skovens prægtigste Cedere, der fældes og afskæres i en Længde af indtil 100 Fod ($31^1/_3$ mt.). Ud af den skæres derpaa et afrundet, trugformet Stykke, flere Fod bredt

Naturligvis maa mange Mennesker medvirke ved et saadant Arbejde selv nu, da der dog haves Jernredskaber; de belønnes med Tæpper og andre Gaver. Rejsningen er besværlig; Stolpens Fod anbringes i et gravet Hul i Jorden og med Tove og Løftestænger naar man omsider til at faa den til at staa lodret som et stolt Bevis paa Ejerens, Familiens, ja hele Stammens Magt og Rigdom.

Lignende Stolper rejses til Minde om afdøde, og en Haïda-Indianerby frembyder et ganske ejendommeligt Syn ved sine mange, indtil 90 Fod (28 mt.) høje, rigt udskaarne Vaabentræer.

Ogsaa Bærestolperne i Husets Indre udskæres

ofte paa lignende Vis, ligesom Udskæring anvendes paa Kanoer, Vaaben, Husgeraad, Gravminder o. s. v.

Dans er, som gentagne Gange fremhævet, en af Indianernes mest yndede Forlystelser; alle deres mange Fester fejres fornemmelig med den, men ingen Stamme fester og danser mere og lidenskabeligere end vore Nordvestindianere. Hver Aarstid har sine Fester og Danse, og hver Gang en Mand vil vise sig, foranstalter han en stor Sammenkomst med Dans og Spisen, der ender med en af de saa meget yndede store Uddelinger af Gaver, navnlig Tæpper. Paa den Maade giver en ærgerrig ofte det meste af sin Formue bort paa én Dag; til Gengæld opnaar han saa rigtignok at blive berømt og betragtet som hørende til Høvdingklassen.

Fig. 74. En Gravstøtte fra det sydlige Alaska. Forneden skjules Støtten af høj Plantevækst.

Naturfolk danser ofte i Forklædning og navnlig under Maskering. Intet Steds finder man dette mere gennemført end her, hvor nogle af Maskerne danner de mærkeligste Frembringelser af Folkets Fantasi og Flid. De udskæres af Træ og forestiller snart Dyr: Ræv, Ulv, Bjørn, Ravn o. s. v., snart Menneskeansigter og snart fantastiske Uhyrer. Ikke for det, fantastiske er de for saa vidt altid, som der ikke er tilstræbt noget naturtro Billede af det, de skal gælde for. De er altid udstyrede med fantasifulde Overdrivelser, Forvrængninger og Forsiringer; men ved mange af dem kan man dog ikke være i Tvivl om, hvad der er ment med dem. De er undertiden udstyrede med løse Dele; Øjne eller Underkæbe kan ofte ved Snore bevæges paa mer eller mindre skuffende Vis, ja undertiden er de dobbelte, saaledes at den ydre Maske, der f. Eks. forestiller en Fugl, er to- eller firdelt og kan slaas tilbage, hvorved den indre kommer frem, forestillende noget helt andet, f. Eks. et Menneskeansigt. Maskerne, ligesom alle disse Folks Træskærerarbejder, er malede; man faar først det rette Indtryk af dem, naar man ser dem med deres gloende, men undertiden smagfuldt sammenstillede Farver.

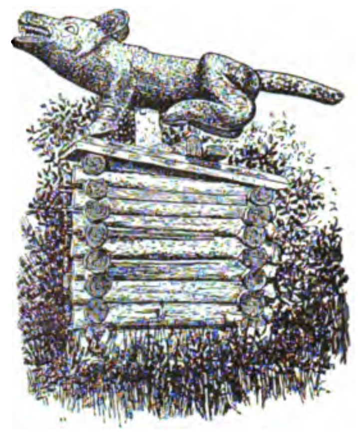


Fig. 75. En Høvdings Grav med hans Totem (Ulv). Fra det sydlige Alaska.

Utvivlsomt ligger der en dybere Betydning i mange af Udskæringerne paa Vaabenstolper og Masker; de forestiller bestemte Væsener, Totemsdyr, Guder, Uhyrer o. s. v., men der fattes endnu klare Oplysninger herom. Foruden med Masker er Danserne ogsaa udstyrede med Hovedtøjer af Fjer, Haar, Dyreskind eller lignende, undertiden bærer de hele udskaarne Træfigurer paa Hovedet, saa som en Fisk eller et Uhyre. I Hænderne bærer de store, kunstigt udskaarne Rangler, som f. Eks. en Fugl, hvis Krop er hul og fyldt med Smaasten. Legemet er i Reglen skjult i prægtige Tæpper eller Skind, og mange Danse giver hele dramatiske Optrin hentede fra Sagn- og Gudeverdenen. De ledsages af Trommen paa hule Træblokke, overspændte med Skind, og undertiden af Kvindernes Sang; for øvrigt tager Kvinder af og til ogsaa Del i dem.

Fig. 76. Masker fra Nordvestkysten.

Nogle af de mærkeligste Fester fejres af Medlemmerne af et hemmeligt Selskab, Hametserne, der betragtes som en Slags halvt hellige og virker som Medicinmænd. For at blive Medlem maa man høre til de mest ansete og rigeste Familier og gennemgaa en Lære- og Prøvetid paa fire Aar. I de fire sidste Maaneder af den Tid lever Kandidaten for sig selv ude i Skoven for at faste i Ensomhed; han maa ikke ses af nogen og blæser derfor paa en Fløjte, alt som han vandrer om, for at advare muligt mødende om at gaa af Vejen.

Naar Prøvetiden er forbi, styrter Manden en Dag pludselig ud af Skoven og ind i Byen, kaster sig over en eller anden — hvem han i Forvejen har aftalt Sagen med og betalt for det — bider et Hul

i hans Arm eller Ben, og søger at synke en Mundfuld Blod. Endnu er han dog ikke fuldt ud Hamets, han maa først deltage i et af Selskabets frygtelige Maaltider. Det lyder utroligt, men det er ikke des mindre Sandhed og fuldt bevist, at de ved disse Lejligheder fortærer Menneskekød, men vel at mærke ikke af friske Lig, nej af Lig, der er gamle og indtørrede. Noget mere afskyeligt skal man have ondt ved at tænke sig; her bekræfter det sig atter, at Virkeligheden langt overgaar alt, hvad Fantasien kan opfinde.

Det er ganske klart, at disse Hametsernes Skikke viser tilbage til en Tid, da der dreves virkeligt Menneskeæderi. Dette har tabt sig ude i Folket, men det er bleven vedligeholdt som en Slags religiøs Overlevering inden for et hemmeligt Selskabs Rammer.

Fig. 77. Hametser paaklædte til Dans med prægtige, brogede Tæpper og Masker, forestillende den Gud, der indstiftede Menneskeæderiet. Efter Kaptajn Jakobsens Rejseværk.

Endnu for 40 Aar siden blev ved Sammenkomsterne en Slave slagtet og fortæret, men maaske navnlig paa Grund af Englændernes Indgriben vover man nu ikke mere sligt. Derfor har man grebet til Ceremonien med Blodsugningen, der jo i og for sig maa betragtes som ret uskyldig, og til den Udvej at fortære mere eller mindre af ældre Lig.

Hver Gang en Hamets har deltaget i et saadant Maaltid, faar han Ret til at bære et lille udskaaret Dødningehoved paa sin Maske; Kaptajn Jakobsen, hvem disse Oplysninger skyldes, fortæller, at han har set en af dem med otte saadanne Udmærkelser.

Disse Hametser behandles med stor Ærbødighed, de indbydes saaledes til alle Fester og begiver sig af Sted til dem i fuld Stads med alle deres Ærestegn og i en langsom og højtidelig Marche. De sætter afmaalt den ene Fod lige foran og op til den anden og spaserer saaledes af Sted i Sneglefart med fire Høvdinge vandrende som Æresvagt foran. Ogsaa efter Døden hædres de, idet de ligesom Høvdingene begraves eller rettere bisættes i deres Huse, som derefter lukkes og forlades. Selve Liget presses lige efter Døden, som den almindelige Skik er, ind i en lille, snever Cedertræskasse, som netop kan rumme det i sammenbukket Tilstand, og som er prydet med Udskæringer eller Bemalinger. I Reglen anbringes disse Ligkister i særlige,

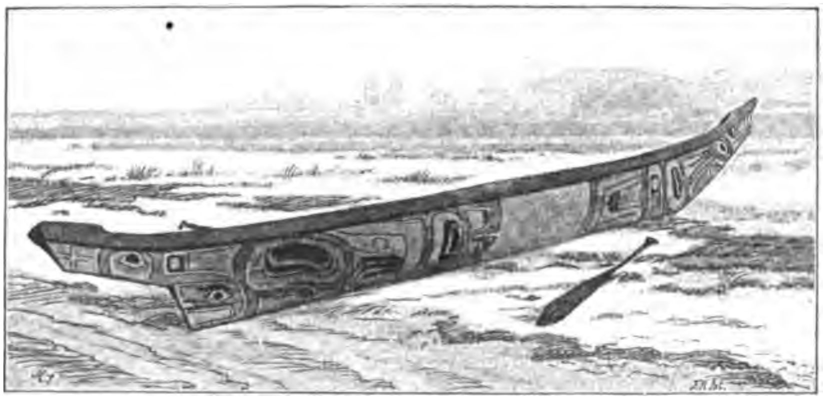


Fig. 78. Baad fra Nordvestkysten.

mindre Plankehuse i Nærheden af Boligen, kun fremragende Personer begraves som sagt i selve denne.

Endnu finder Udskæringskunsten Anvendelse paa deres Baade, store Kanoer udhulede af mægtige Cederstammer. Naar et passende Træ er fældet, bliver det kløvet paa langs og den bedste Halvdel hules ud med Mejsel og Økse, undertiden men ikke altid ogsaa ved Ild, idet man lader Gløder forkulle det indre, der derpaa let kan bortskaffes. Derefter forhøjes baade For- og Bagstavn ved paasatte Dele, og disse udskæres, Forstavnen f. Eks. i Form af en Svanehals med Hoved af et fantastisk Uhyre. Ogsaa Siderne bedækkes ofte delvis med Udskæringer af den sædvanlige Art. Disse Fartøjer kan være indtil 70 Fod (ca. 22 Mtr.) lange, $6^1/_2$ Fod ($2^1/_6$ Mtr.) brede og $4^1/_2$ Fod ($1^1/_2$ Mtr.) dybe, rummende indtil hundrede Personer, og de ros med korte Aarer med brede, skovlformede Blade. Vi ser saaledes, at det i Virkeligheden er anselige Baade — eller Skibe — vi møder her, men desuagtet er disse Indianere ikke dristige Søfolk. Paa Havet vover de sig nødigt ud, de færdes i de mange Sunde og Fjorde, paa Elvene og langs Kysterne, hvor Faren ikke er stor.

Man kan ikke noksom beundre den Udvikling, dette Folks Træarbejde har naaet; allerede det, at uhyre Træer kan fældes, deles i Planker, udhules o. s. v. med deres nuværende smaa og ufuldkomne Jernredskaber, er mærkeligt. Forbløffende er det, at de har udrettet det samme, inden de fik Jern, som de for øvrigt tidligt kom i Besiddelse af ved Indførsel nordfra, fra Russerne i Alaska og maaske ogsaa fra Asien over Beringsstrædet. Alt, hvad de den Gang har haft at arbejde med, var en lille Mejsel af Flint eller Elsdyrhorn, som blev drevet med en Stenhammer, Kiler af Træ eller Horn til at kløve Stammerne med, smaa Økser af sleben Sten eller Muslingeskal og Bor af Fugleben. Selv om Ilden toges til Hjælp, hvad ikke altid skete, staar man dog ganske uforstaaende over for, hvorledes den Opgave kan løses: at bygge mægtige Plankehuse, lave uhyre Kanoer, udskære højtragende Vaabenstolper o. s. v. med saa faa Midler.

Men dels havde de talrige Slaver til Hjælp, dels stjal Jagten og Krigen ikke Tiden fra dem; deres Føde fik de forholdsvis let ved de rige Fiskerier og Kamp søgte de ikke. Naturligvis sloges de, hvilket Folk gør ikke det? men dog kun af og til, de var og er ikke synderlig modige og holdt nok af at hytte sig, hvor de kunde; det viser sig ogsaa derved, at de foruden Skjolde tillige havde hele Rustninger af Træskinner, indsyede i tykt Læder, som kunde yde god Beskyttelse baade mod Pil og Spyd. Endelig kendte de, som andre Naturfolk, ingen regelmæssig, ugentlig Hviledag, kun Festdage var ikke Arbejdsdage.

Er Omfanget af deres Træarbejde forbavsende, er Enkelthederne det ikke mindre, navnlig deres saa ejendommelige og fuldt gennemførte Ornamentik, der utvivlsomt er Resultatet af en lang Udvikling. Det er Motiver hentede fra Dyr og Mennesker, der ligger til Grund for den, i ringere Grad anvendes

Fig. 79. Indianere fra Vancouver-Øen paaklædte til de store Vinterdanse, med Ansigtsmasker og store Smykker af Fjer og malet Træ. Figuren i Forgrunden til venstre forestiller en stor Fugl. Efter Kaptajn Jacobsens Rejseværk

geometriske Figurer. Men ofte »stiliseres« disse Dyre- og Menneskebilleder, hvorpaa vor Fig. 80 er et godt Eksempel. Det forestiller en sprøjtende Hval, i hvis Bug ses en Menneskeskikkelse med

Fig. 80. Stiliseret Billede af en Spækhuggerhval. Mennesket med Dyrehoved hentyder til det i Teksten fortalte Sagn hos Haidaerne.

Dyrehoved. Men medens Hovedomridsene er saavidt bevarede, at man med en god Vilje kan se, hvad de skal betyde, har Fantasien boltret sig i Enkelthederne. Saaledes har den tilføjet de to høje Toppe paa Hvalens Ryg og dens Hale har den prydet med et Menneskeansigt. Det er aabenbart, at Hovedhensigten har været at dekorere, men ved Siden deraf har mange Billeder en Betydning hentet fra Folkenes Sagnskatte.

Vort Billede er saaledes taget fra Sagnet om Skana, Hvaldræberen, en Art Tandhval, som vi kalder Spækhuggeren. Det lyder i Korthed saaledes: Nogle Indianere var en Dag paa Søen og morede sig med at kaste Sten paa en Spækhugger, som dykkede og forsvandt. Da de kom i Land, fandt de der en Mand, som havde trukket en Kano op paa Strandbredden og gjort Ild op. Han sagde, at han var Skana, hvem de havde kastet Sten paa, og hvis Kano de derved havde ødelagt. Han bød dem gaa tilskovs, hugge Cederplanker og bøde Baaden. Da de havde gjort dette, befalede han dem at vende Ryggen til Havet og hylle deres Hoveder ind i deres Tæpper. Lidt efter raabte han: se! og nu saa de ham sætte fra Land i Kanoen og glide over første Brænding; men i den næste dykkede han ind og kom frem som en Spækhugger.

En tandvæbnet Hvalskikkelse med en Mand indeni har for dem fremstillet dette Sagn om Uhyret, der snart var Hval, snart Menneske. Til Overflod gav man Manden et Dyrehoved for at minde om, at han dog kun var halvt menneskelig.

En Dyreornamentik findes, som omtalt ovenfor, ofte hos temmelig lavt staaende Folk, men saa overvældende rig som her, saa sikkert stiliseret skal man ikke kunne paavise den ret mange Steder. Den kan fuldt holde Maal med, ja overgaar i Frodighed endog vor hjemlige Jernalders. Dertil kommer, at den synes at være i Slægt med, hvad vi møder i Meksiko fra Aztekers, Toltekers og Mayaers Tid, her i Sten, som for Resten ogsaa paa Nordvestkysten af og til findes anvendt til mindre Vaabenstolper. Ogsaa mener man, at visse af Dansene, af Hametsernes Ceremonier m. m. peger hen paa en nær Forbindelse med den meksikanske Kultur, muligvis kan Nøglen til denne findes her i det fjerne Norden.

Der kunde være endnu langt mere at berette om disse højst mærkelige Stammer, men vi maa slutte her. Deres Dage kunde synes talte, deres ejendommelige Udvikling er i alt Fald sluttet og brudt, deres Kunstfærdighed er i Færd med at tabe sig, de selv demoraliseres mere og mere. Navnlig de én Gang saa mægtige Haidaer har lidt ved Berøring med Kulturen; der er kommen en mærkelig Udvandringslyst over dem, som driver baade Mænd og Kvinder til at søge Arbejde — eller i alt Fald Vinding — om Sommeren i de hvides Byer, derfra vender de hjem fordrukne og besmittede med Kønssygdomme, hvoraf nu næsten ethvert Individ lider. De er vistnok under alle Omstændigheder dødsdømte.

Som vi fremhævede, frembød Nordamerikanerne

Fig. 80. Husgeraad fra Nordvestindianerne. Hornske, Kurve, Kam, Tran-Skaale, Øseske, Banketræ ($^1/_6$ Størrelse).

visse Træk, der i alt Fald henleder Tankerne paa Meksikos Halvkultur. Vi skal nu gaa over til at betragte nogle Smaastammer, der kunde synes at staa dem endnu langt nærmere, nemlig de saakaldte Pueblos-Indianere.

PUEBLOS-INDIANERE.

Vi har skildret de ørkenagtige Egne i Ny-Meksiko og Arizona; sandede og hede som de er, frembyder de dog i Floddalene, langs Rio Colorado og Rio Grande med deres Bifloder dyrkelige Pletter. Men kun faa og ringe i Omfang er disse, thi man skal lede efter Floder, hvis Bredder er saa golde. Lange Strækninger af deres Løb gaar gennem de saakaldte Cañons, tusinder af Fod dybe, snevre Klippekløfter, i hvilke der ingen Mulighed er for Menneskeliv. Men selv hvor de forlader disse uhyggelige Svælg, har Floderne ikke dannet frugtbare Dale; de løber ud til Havet gennem tørre, hede Egne, tabende ved Fordampning mere og mere af deres Vandmasse, der ikke erstattes ved Tilløb af Betydning. Dog er de nødvendige for Liv i disse Egne, ved Hjælp af dem kan visse Strækninger vandes kunstigt, og det viser sig da, at Jordbunden er frugtbar nok, den mangler kun Vand.

Langs disse Strømme findes endnu beboede Indianerbyer, foruden en Mængde til Dels betydelige Ruiner af saadanne. Det er her Pueblos-Indianerne lever og færdes. Navnet er af spansk Oprindelse og betyder: de Indianere, der har Bopæl i Byerne.

De fleste Pueblosboere er smaa, Mændene 5 Fod ($1^2/_3$ Mtr.) i Gennemsnit, Kvinderne mindre; dog beskrives f. Eks. Zuñierne ogsaa som høje og kraftige. Hudfarven er lysebrun, Haaret finere og blødere end andre Indianeres, Ansigterne ofte smukke og med et indtagende Udtryk særlig hos de smaa, buttede Kvinder. Klædedragten er i Form ikke synderlig forskellig fra den blandt deres Slægt brugelige, men Kittelen er ofte af Bomuld, og i Stedet for Skindkappe bærer Mændene et Tæppe, Kvinderne et Slags kort, vævet Overkast og et Sjal over Hovedet. Haaret skærer Mændene af efter en Linje fra Øre til Øre lige over Øjenbrynene, bagtil faar det Lov at vokse og er enten flettet eller bundet op til en stor Knude; Kvinderne skiller det paa Midten og binder det op i en Bukkel paa hver Side.

Fig. 82. En Pueblo. I Forgrunden badende Børn, og Kvinder som henter Vand.

De opfører storartede Boliger. Omkring en aaben, firkantet Plads bygges paa 3 eller 4 Sider Huse paa flere Stokværk. Murene dannes af Blokke af soltørret, sejgt Lerdynd, der i en Tykkelse af 3—4 Fod

(1—1$^1/_2$ Mtr.) stables ovenpaa hinanden og sammenkittes med samme Materiale. Den nederste Etage er, ligesom de andre, 8—9 Fod (2$^2/_3$—3 Mtr.) høj, og paa dens Mure hviler lange Tværbjælker, over hvilke der er lagt store Grene, Bark og endelig et Lag Ler, hvorpaa det næste Stokværk bygges, men saaledes, at det er smallere end det første og efterlader en Terrasse enten mod Gaden eller mod Gaarden, eller ved nogle Bygninger en til hver Side. Paa denne Maade fortsættes Stokværk over Stokværk, stedse smallere, der kan findes indtil 8 saadanne. Nederste Etage har hverken Vinduer eller Døre, al Adgang til Bygningens Indre foregaar fra Gaarden ved Hjælp af løse Træstiger, som kan trækkes op paa Terrasserne. Fra første Terrasse, der ligesom de andre har et lavt Brystværn, fører Døre ind til Værelserne i anden Etage og Lemme ned til Stueetagen. Og saaledes videre op, altid er der kun Døre ud mod Gaarden, altid kun Adgang udefra ved Stiger, indvendig i Bygningen staar ingen af Rummene i Forbindelse med hinanden Nederste Etages Værelser er mørke, de bruges derfor i Reglen kun til Forraadskamre; højere oppe faar de Lys dels gennem Dørene, dels gennem smaa Vinduer, hvis Ruder dannes af tynde Plader af en gennemsigtig Stenart.

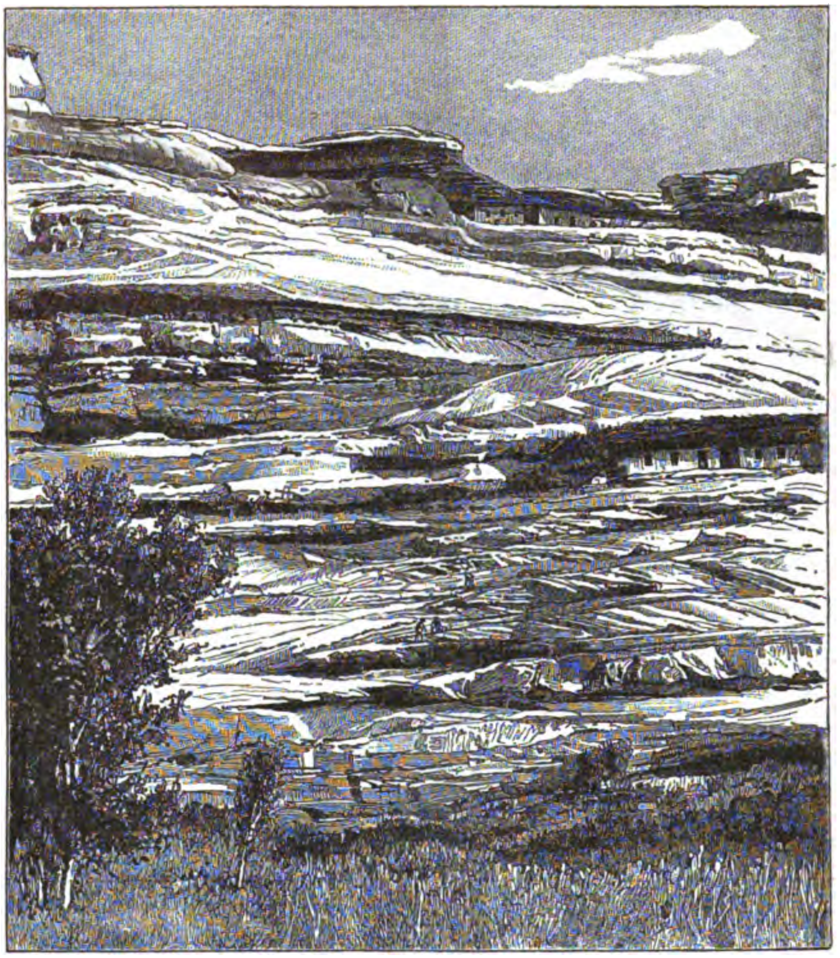


Fig. 83. Gamle indianske Klippeboliger.

Saadanne Bygninger er af betydelig Størrelse, de kan være 3—400 Fod (94—125 Mtr.) lange og 150 Fod (ca. 47 Mtr.) brede ved Grunden. De bygges i Reglen ikke sammen i Hjørnerne, men forenes ved dækkede Gange eller ved Broer; undertiden sammenbygges de paa begge Sider af de snævre Gader ved de øvre Etager; Gaden bliver da en mørk Tunnel.

Det første Formaal med disse Bygninger er at sikre sig mod fjendtlige Angreb, og de danner virkelig ogsaa gode Fæstninger mod Angribere, der ikke kender til Skyts. Men hvorledes er man faldet paa at bygge saa afvigende fra alt, hvad vi ellers møder hos Indianerne?

Gaaden løses maaske derved, at man rundt om i Floddalenes Klippevægge finder Huler, der i Fortiden har været benyttede til Boliger, ofte er der foran dem bygget Brystværn og, Stiger har ført op til dem. Paa sine Steder kan Klippevæggene være gennemhullede med Indgange til disse Huleboliger, saa de minder om en Vokstavle fra en Bikube. Byhusene er øjensynligt byggede efter Model af Klippehulerne.

Foruden Privathuse har hver By sine offentlige Bygninger, der bestaar af mægtige Udgravninger i Jorden, hvis Loft bæres af store Støttebjælker eller Piller af Murværk. Rundt om ved Siderne findes Rækker af Bænke, i Midten af Gulvet er anbragt en Stenramme, inden for hvilken et Baal holdes tændt. Adgang til dem haves gennem et Hul i Taget og en Stige. Disse »Svedehuse«, som de kaldes, fordi der ogsaa tages Svedebade i dem, ligger enten i Gaardene eller under Husenes Grund. De benyttes, foruden til Dampbade, til at holde Raadsforsamlinger i. Byens Ældste, der danner et Raad med en Høvding i Spidsen, afhandler her offentlige Anliggender. Til større Folkemøder, naar alle Byens Mænd samles for at drøfte et eller andet fælles Anliggende. Til Fester og Danse, thi saadanne ynder man her ikke mindre end blandt andre Indianere. Til religiøse Ceremonier eller Sørgefester og endelig til at fejre de Mysterier i, som visse hemmelige Foreninger foranstalter og som ofte munder ud i de vildeste Udskejelser.

Hos Mokierne findes saaledes et hemmeligt Selskab af Slangetilbedere, der hvert Aar afholder en Række Festligheder og Danse til »deres ældre Brødres« Ære. Slangerne er deres ældre Brødre, thi et Sagn siger, at Folkets Stamfader havde to Sæt

Børn med to Søstre, hvoraf de med den ældste af Søstrene alle blev forvandlede til Slanger af en stor Troldmand, medens Mokierne nedstammer fra dem med den yngre Søster. Derfor er Slangerne hellige, og selv de giftigste af dem gør ingen af deres Tilbedere Fortræd.

Naar Tiden til Festens Afholdelse er inde, stiger Ypperstepræsten op paa Byhusenes højeste Tinde og forkynder mod alle Verdenshjørner, at nu begynder Højtidelighederne, der varer hele 10 Dage. Men de fleste af dem foregaar i »Kivàen«, Forsamlingshuset, hvortil ikkun det hemmelige Selskabs Medlemmer har Adgang; Begyndelsen og Afslutningen alene sker for alles Øjne.

Den første Dag drager »Slangepræsterne« næsten nøgne ud i Udørkenerne for at indfange saa mange af deres giftige Brødre som muligt. Alle Klippe-revner o. lign. eftersøges, og i Løbet af 6 Dage gøres et stort Bytte, navnlig af Klapperslanger. De puttes i en Lædersæk, der bæres ved Bæltet, og bringes ind i Byen, hvor de slippes løs nede i Kivàen. Her foregaar en Række Ceremonier, under hvilke der synges Sange til Slangernes Ære, og tilsidst giver Ypperstepræsten hver af disse et Bad i et stort Kar fyldt med Vand. Under alt dette behandler Slange-tilbederne deres »ældre Brødre« med den største Ro, tillader dem at sno sig om deres Arme og Ben og tager fat paa dem uden i mindste Maade at frygte eller tage Forholdsregler mod Bid.

Til sidst slutter Festlighederne af med den store Slangedans, der foregaar offentlig i eller tæt op til Byen.

En for en i lang Række skrider Slangepræsterne frem med Ypperstepræsten i Spidsen og hver med en Giftslange i Munden og flere andre i Hænderne. De talrige Tilskuere passer at holde sig i ærbødig Afstand, thi *de* er ikke sikre for de farlige Dyrs Vrede og Bid. Paa et givet Tegn begynder Dansen, der bestaar af taktfaste Spring fra den ene Fod til den anden, af Svingninger med Armene og sære Vrid-ninger af Kroppen.

Fig. 84. Slangedansen hos Moki-Indianerne.

Efter en Tids Forløb viser en ung Pige sig med en Krukke Mælk i Armene. Idet hun danser rundt, hælder hun forsigtig Mælken paa Jorden, saa der dannes en Kres, inden for hvilken alle Slangerne anbringes. De er ophidsede, hvæser og hvisler og snor sig vildt mellem hinanden. Naturligvis søger de at slippe bort, men saa snart én kommer udenfor Kresen, gribes den af en Slangepræst og kastes indenfor igen.

Alt imens beder Ypperstepræsten mumlende en lang Bøn, der ledsages af de andres højtidelige, halv-høje Sang. Endelig slutter han, og i et Nu styrter Slangetilbederne sig over Slangerne, griber saa mange af dem som muligt og iler af Sted med dem ud i Bjergene for at sætte dem i Frihed der. Derpaa vender de hjem i højtideligt Optog og begiver sig ned i Kivàen, hvor de afførerer sig deres præste-

lige Dragter og Fjersmykker og dermed er Festen endt.

Hvorledes det gaar til, at Slangerne, som det paastaas, aldrig bider deres Tilbedere, eller hvorfor

Fig. 185 Lerkar (Pueblos-Indianere).

disse ikke tager Skade, hvis de bliver bidte, er ikke oplyst; maaske sikrer de sig i Forvejen ved at berøve dem deres Gifttænder, maaske er Sammenhængen en anden; sikkert er det i hvert Fald, at det er ægte Giftslanger, der tumles med; thi den offentlige Del af Festen overværes i vore Dage af mange nysgerrige Turister. Det maa ogsaa være et ejendommeligt, pirrende Skue!

I de offentlige Bygningers Indretning er der meget, der minder om de store Fælleshuse hos Nordvestindianerne, der tidligere ofte var gravede ned i Jorden og som var indrettede med Bænke paa Siderne, Baal i Midten og Røghul i Taget, kun at man mod Syd i de træfattige Egne, maatte bygge med andet Materiale og i Enkeltheder rette sig efter dette Krav.

Folket, som bebor disse mærkelige Byer, der rummer indtil 2—3000 Mennesker, er blidt og fredeligt men dog tappert, naar det bliver angrebet af Udørkenens røveriske Stammer. Deres Vaaben er de sædvanlige, hvortil kommer en Slynge, hvis kraftigt udkastede Sten kan dræbe et Dyr paa hundrede og fyrretyve Alens Afstand. Desuden bruger de, ligesom Cosjimierne, en kort, krum Kastekæp. Deres Buer er lange og Pilene ofte forgiftede, og de anlægger til Forsvar paa Vejene til deres Byer omhyggelig dækkede Faldgruber, i hvis Bund er nedrammet spidse Pæle.

Lerkar forstaar de at lave til Fuldkommenhed og at forsire dem med Farver i ejendommelige Mønstre; navnlig kan fremhæves et Slags store Kar med snæver Hals, som Kvinderne bærer paa Hovedet.

Skønt Pueblos-Indianerne ingenlunde har opgivet Jagten, er dog Agerdyrkning Hovederhvervet. De ikke alene dyrker Jorden, de vander den ogsaa, idet de enten leder Vandet fra Floderne ud over den gennem Kanaler eller anlægger Beholdere til Regnvand oppe mellem Dalenes Klippesider, hvor en Kløft kan lade sig afspærre med en Tvermur, og hvorfra det kan

ledes ud over Markerne. Saadanne Anlæg er Fællesarbejde, men Markerne er arvelig Privatejendom, og Vandet benyttes efter fastslaaede Regler.

Jorden bearbejdedes tidligere med Træredskaber, nu har de faaet Jern fra de hvide. De havde en simpel Plov, som de selv har maattet trække, hvis den var kendt, inden de fik Husdyr fra Indvandrerne, samt Hakker, Spader og Skovle. Genstand for Dyrkning var de samme Planter som hos andre Indianere, hvortil kom en Mængde Frugtsorter, bl, a. spansk Peber, og nu i den senere Tid Hvede. De holder nu ogsaa en Mængde Husdyr, Heste, Muldyr, Æsler, Hornkvæg, Faar, Geder, Hunde og Fjerkræ, alt indført paa Hundene nær og Kalkunerne, som de selv havde tæmmet inden Europæernes Ankomst.

Det er i det hele mærkeligt, i hvor stort Omfang disse vestlige Indianere i Modsætning til andre har optaget Kvægavl efter de hvide. En vild og røverisk Stamme inde i Klippebjergene, Navajoerne, er saaledes alt tidlig gaaet over til at blive et virkelig Nomadefolk, der med sine store Hjorde navnlig af Faar, men ogsaa af Hornkvæg udnytter Græsgangene i deres Land.

Byerne styres ved de gamle Mænds Raad og en valgt Høvding, alle Beslutninger fattes ved Afstemning, og Flertallet er stedse det afgørende. Raadet har ogsaa dømmende Myndighed; det anvender baade Bøder og andre Straffe. Det vaager gennem et hemmeligt Politi over Samfundets Moral. Forbindelser udenfor Ægteskabet taales ikke; de paagælgældende faar Tilhold om enten at gifte sig eller holde sig fra hinanden. Adlyder de ikke, bliver de idømt Pisk.

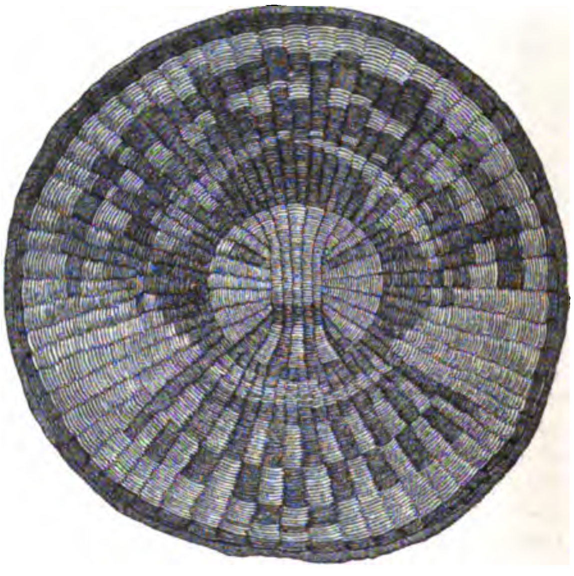


Fig. 186. Flettet Bakke med et Menneskeansigt. (Moki-Indianerne).

Nogle af disse mærkelige Samfund anerkender Arv, ikke blot af den Slags Ting som Redskaber, Smykker o. l., men ogsaa af Jord, og den falder efter Kvindelinjen. Ogsaa Høvdingværdigheden kan være arvelig, dog saaledes, at Folket vælger mellem Arvingerne.

De unge Kvinder udpeger selv den Mand, de vil have, og opfordrer deres Forældre til at indlede Underhandlinger med ham, hvad sjeldent er forgæves, naar de byder en anstændig Medgift. Bryllupsfest afholdes paa Brudens Bekostning, og hun er og bliver Mandens eneste Hustru, men Ægteskabet opløses rigtignok meget let. Kvinderne behandles med Agtelse, og Børnene *opdrages* virkelig til en vis Grad, de hærdes fra smaa af ved kolde Bade, forhindres fra at hænge ved det varme Baal om Vinteren og holdes til at varme sig ved legemligt Arbejde. Ja! de straffes endog, naar der er Grund til det — et stort Bevis paa en ikke lidet fremskreden Kulturbegyndelse.

I aandelig Henseende er disse Stammer velbegavede, de lærer hurtigt og optager villigt de hvides Kultur, derfor har de muligen ogsaa en Fremtid for sig.

De var tidligere Soldyrkere, men blev til Dels allerede kristnede af Spanierne og har nu en Slags Misk-Mask-Religion af Katolicisme, Soltilbedelse og Heltedyrkelse, navnlig ærer de Montezuma, Aztekernes sidste Hersker. Formodentlig er dunkle Rygter om ham og om Kampen mod Spanierne i sin Tid naaet til dem og har dannet Sagn og Myther. Nu afventer de Montezumas Tilbagekomst med hver opgaaende Sol, den de altid skuer, samlede paa deres Huse og med Ansigtet vendt imod den. Naar han kommer, skal han atter føre dem til Stordaad og Lykke.

De har en Billedkunst, som minder paa den ene Side om den gamle meksikanske, paa den anden, i alt Fald i visse Træk, om Nordvestindianernes, navnlig er Væggene i deres Forsamlingshuse bemalede med sære Dyre- og Menneskefigurer.

Det er, som vi ser, et ret fremskredent Standpunkt, disse Samfund har drevet det til; man kan her tale om Begyndelsen til en Kultur, som maaske kun de ugunstige stedlige Forhold har forhindret fra at udfolde sig. Faste Boliger, store Byggeforetagender, Agerdyrkning, Anvendelse af kunstig Vanding, Anerkendelse af Privatejendom, ogsaa af Jord, den leddelte Samfundsstyrelse, alt dette og meget mere betegner Fremskridt, der sikkert staar i Forbindelse med Udviklingen paa Meksikos Højsletter, hvad enten denne er udgaaet fra hin eller omvendt.

Vi har dvælet længe ved Nordamerikas Indianere, vi har fulgt Trin for Trin de forskellige Udviklingsstandpunkter hos dem; vi har søgt at at finde det fælles, og vi har fremhævet det særegne hos de forskellige Grene af Hovedstammen. Idet vi nu vender os fra dem til andre Grupper, kan vi ikke gøre det uden en dyb Beklagelse over den bitre Uret, disse røde Mænd har lidt. Lad os slutte med et Ønske om, at Nutidens Humanisme maa formaa ogsaa at holde sin Haand over de svage Rester af dem, at den maa formaa at hæve dem, paavirke dem til det gode og skabe dem en lysere Fremtid!

POLAR-FOLK.

Fra Nordkap om mod Øst til Labrador i Nordamerika begrænser Europa, Asien og Amerika i en uhyre Bue det nordlige Ishav, hvis Bølger næsten overalt møder en Kyst af samme Udseende og Beskaffenhed. Fastlandene naar nogenlunde samme Bredegrad, deres Vandløbsforhold o. lign. er temmelig ens, Klimaet frembyder ikke store Forskelligheder, Havet uden for Kysten ej heller, Plante- og Dyreliv baade i Vand og paa Land er i alt væsenligt overensstemmende. Kortsagt vi har her vistnok det mest storslaaede Eksempel paa uhyre Strækninger af vor Jord, der i det hele og store frembyder de samme Livsbetingelser.

Derfor er intet mere lærerigt end at iagttage, hvorledes de Folkestammer, der med forskellige Forudsætninger og fra forskellige Udgangspunkter er forslaaede her op, har forstaaet at forme sig efter og udnytte de givne Kaar. Vi vil da samle alle de her levende Folk, hvor forskellige de end maa antages at være i Afstamning og Oprindelse, til én Gruppe, for bedre at kunne faa Øje paa og tilegne os Forstaaelse af, hvorledes Mennesket tilpasser sig og sit Liv efter Omgivelser og Naturbetingelser.

Naar vi bruger Udtrykket »tilpasser sig«, maa dog bemærkes, at heri ikke skal ligge, at Tilpasningen er *tilsigtet*. Det er ikke gaaet saaledes til, at Mennesket har sat sig ned og givet sig til at udregne, hvorledes det nu skulde klæde sig, bygge sine Boliger o. lign. for at modstaa Polar-Egnenes Kulde og Vinternat. For saadanne bevidste Overvejelser bliver der først Mulighed paa et langt senere og højere Udviklingstrin; hos lavtstaaende Folk er ingen Tilpasning maalbevidst, den er udelukkende et Udslag af Driften til at imødegaa den øjeblikkelige Trang. Derfor kan den kun foregaa langsomt, Fjed for Fjed. Kunde man tænke sig f. Eks. en Indianerstamme fra mildere Egne pludselig forsat ud paa Ishavskysten, vilde den uhjælpelig fryse eller sulte ihjel den første Vinter. Den vilde mangle Tid til at tilpasse sig. Men drives den derud Skridt for Skridt, én Dagsrejse i Aar, den næste maaske først om 20 Aar og saa fremdeles i Løbet af nogle hundrede Aar eller maaske tusende Aar, ja saa vilde den kunne lempe sig efter de forandrede Omstændigheder, den vilde kunne opsummere de smaa Forandringer i Klædedragt, Jagtredskaber o. s. v., som Naturen ligefrem *tvinger* ind paa den. Omsider vilde den

ubevidst og umærkeligt have omformet sig efter de lidt efter lidt til den stillede nye Krav, den vilde i Tidernes Løb være bleven til et Polarfolk.

Imidlertid er der inden for denne Gruppe af Polarfolk Forskel imellem dem, der har slaaet sig ned paa selve Kysten og som væsenlig henter deres Næring paa og i Havet, og dem, der lever inde i Landet af de Hjælpekilder, dette byder dem; vi maa derfor skildre et Folk i hver Underafdeling og begynder da med

ESKIMOERNE.

Danmark kan kun siges at have haft en til dets Lidenhed svarende Del i det uhyre Arbejde, der i de sidste Aarhundreder er bleven gjort for at undersøge vor Jord, opdage nye Lande, granske Naturfolkenes Liv o. s. v. NANSENS store Bedrifter har bragt Norge frem i første Linje. Navne som Ejvind ASTRUP, Kapt. JACOBSEN, BOCK og LUMHOLZ er kendte i vide Krese; NORDENSKIØLD indskrev ogsaa Sverriges Navn i Opdagelsernes Aarbøger, men Danmark? Den største danske Opdagelsesrejsende, Vitus Bering, udførte sine Bedrifter under russisk Flag, og var han end en god, dansk Mand, hvor mange ved det udenfor hans Fædreland?

Fig. 87. Eskimokvinder ror en »Konebaad«, gennem hvis tynde Skindsider Sollyset skinner og viser Baadens Træskelet. Ved Siden af ror en Mand i Kajak. (Efter Maleri af Carl Rasmussen.)

Og dog er der ét Naturfolk, Eskimoerne, hvis Liv og Sæder er bleven oplyst særlig ved danske Forskeres Arbejde. En Del af de Landstrækninger, der beboes af dem, Grønland nemlig, er ved ihærdigt Arbejde af danske Rejsende og Videnskabsmænd bleven undersøgt saa grundigt i mange Retninger, at det for den sydlige Dels Vedkommende vel maa siges at være det bedst kendte Polarland. Men dette Arbejde er udført i Stilhed, lidt efter lidt, der knytter sig ikke til det nogen af de store, lysende Bedrifter, der i et Nu kaster Glans over et Folk; men et ærligt, solidt Stykke Arbejde er det, og de Mænds Navne, der er knyttede til det, fortjener vel at mindes.

Der kunde nævnes mange lige fra Egedes Tid til de allersidste Aar, men vi skal nøjes med at minde om RINK, der har levet med og studeret Eskimoerne paa Grønlands Vestkyst, og Kapt. HOLM, der paa den bekendte Konebaadsekspedition naaede Angmagsalikfjorden, hvorfra han medbragte uvurdérlige Oplysninger om og Skildringer af en Eskimostamme, hvis Tilværelse vel var kendt, men som aldrig tilforn var besøgt. Naar Eskimoerne nu uden Overdrivelse kan siges at være det Naturfolk, hvis Liv er bedst kendt og i hvis Tankesæt, Tro o. s. v. vi er trængt dybest ind, skyldes det i første Linje danske Forskere. Og endnu ét bør nævnes. Medens Kulturen ellers næsten overalt har virket ødelæggende og nedbrydende paa Naturfolkene, har udtyndet eller udryddet dem, gjort dem til Slaver eller i alt Fald ganske omformet deres Tilværelse, har sligt ikke været Tilfældet paa Grønland.

Danmark har værnet om Grønlænderne, søgt at holde borte fra dem det, der ødelagde saa mange andre Naturfolk, Spiritus og Utugt; det har stræbt at opretholde deres nationale Erhverv, seende, at det var naaet til en saadan Fuldkommenhed i Retning af Tilpasning til Naturforholdene, at det ikke kunde forbedres.

Lad være, at Bevæggrundene hertil var selviske,

at man indsaa, at man kun ad den Vej kunde høste Fordel af Landets Hjælpekilder, en Kendsgerning er det dog, at Eskimoerne er trivedes vel under det danske Flag, og at de gennemgaaende ikke har lidt haardt ved den Udbytning, de unægtelig har været Genstand for. Vel har ikke *alle* de Misforhold, der opstaar, naar en høj Kultur kommer i Berøring med et Folk, der staar den fjernt, kunnet undgaas, men hvor ofte ser vi et Naturfolk, der under Beskyttelse af et Kulturfolk udøver sine vante Idrætter, modtagende af Kulturen den Oplysning, det er i Stand

Fig. 88. Moskusoksen.

til at fatte og tilegne sig, og de Goder, det kan tage imod uden Skade?

Skønt det sydlige Grønland ligger paa Højde med det mellemste Norge, har det dog et overordentlig barsk Vejrlig. Langs ned med Østkysten gaar der en stærk Strøm, som medfører uhyre Ismasser, der rundt om Grønlands Sydspids svinger langs Vestkysten højt op i Davisstrædet, medtagende paa deres Vej de talrige svære Isbjerge, der stammer fra Indlandsisen. Denne dækker som bekendt det indre Grønland i et Lag paa Tusender af Fods Tykkelse, og den er i stadig, langsom Bevægelse ned mod Kysterne, idet den ligesom glider og presses ned ad Skraaningen fra det høje Indland. Gennem Dalstrøgene naar den ud til Havet i de saakaldte Isfjorde, hvor der løsbrydes uhyre Masser, der som Isbjerge af Strømmen føres ud af Fjordene for at forene sig med Polarhavets Isflager.

Det kolde Vand og Isen, der omgiver Landet, i Forbindelse med den uhyre Indlandsis, gør Klimaet overordentlig strengt i Forhold til Bredegraden. Plante- og Dyrelivet paa de forholdsvis smaa isbare Kyststrækninger er derfor kun udviklet i ringe Grad, saa meget mere, som Landet overalt er bjergrigt med kun faa lave, mere frugtbare Pletter. Kan der end inde ved beskyttede Fjorde findes ret frodigt Birke- og Pilekrat og større Strækninger med højt og tæt Græs, er dette dog kun Undtagelser. I Almindelighed indskrænker Planteverdenen sig til fattige Tuer af Græs og Dvergpil, krybende, bærbærende, lyngagtige Vækster og nogle faa blomstrende, urteagtige Planter.

Særlig slette er i saa Henseende Forholdene paa Østkysten, dels fordi den næsten hele Aaret rundt er blokeret af Polarstrømmens Ismasser, dels fordi Indlandsisen naar tæt ud til selve Udkysten, saa den kun lader faa og smaa Pletter af Landet udækkede, i Reglen golde Klipper og stenede Bjergskrænter. Ganske vist findes ogsaa her dybt indskærende Fjorde, ved hvilke der kan træffes Strækninger med noget Plantedække; men i det hele og store er Landet nøgent og øde. Medens der dog paa Vestkysten mange Steder lever Rensdyr, og medens Østkysten længere nord paa huser baade dem og Moskusoksen, en lille Okse eller snarere stor Faareart med spidse Horn og meget tæt og lang Pels, findes der af Landpattedyr længere sydpaa kun Harer og Ræve i ringe Tal. Af Landfugle træffes Rypen; foruden den opliver kun enkelte Ravne og Snespurve af og til Landskabet.

Men Havet huser til Gengæld talrige og store Pattedyr, der er Genstand for Beboernes Jagt, og af hvilke disse er ganske afhængige. Først og fremmest er der de smaa Fjordsæler, den grønlandske Sæl, de store Klapmydser og Hvalrosser (Fig. 89), dernæst talrige Hvaler, blandt hvilke navnlig Narhvaler er af Vigtighed for de indfødte, og endelig Isbjørnen, der følger med Isen ned fra dens egentlige Hjemstavn, Polarhavet. Fiskerigt er Havet næppe, i alt Fald spiller Fiskeriet ikke nogen stor Rolle for Østgrønlænderne; kun hvor der findes en lille Elv, kan der fanges nogle Laks, og paa en vis Aarstid søger en mindre Sildeart, den saakaldte Angmagsæt, i store Stimer ind paa Lavvande i Fjordene, hvor den da bliver Genstand for ivrige Efterstræbelser.

En Del Søfugle holder jo nok til og yngler paa Klipper og Smaaholme, men Fuglebjergene, der findes i Vestgrønland, og de store Skarer af Edderfugle, der navnlig i Nutiden er af saa betydelig Vigtighed dér, savnes næsten ganske.

Man vil se, at denne ugæstmilde Kyst just ikke kan siges at byde synderligt, der kan lokke Mennesket did. Bebyggelsen samler sig navnlig om Angmagsalik og Sermilikfjordene paa omtrent den 66de Bredegrad, hvor der findes et noget mere udstrakt, isbart Forland, der giver Plads for lidt Plantevækst og for enkelte Lakse-Elve.

De derboende Mennesker har i Aarhundreder været afskaarne fra næsten alt Samkvem med andre, kun paa enkelte Handelsrejser mod Syd har de haft Berøring med de faa sydligere boende Eskimoer og gennem dem med de nærmeste danske Kolonier paa Vestkysten. Muligvis er de en Gang før stødt sammen med Europæere. Som bekendt blev en Del af de sydlige Fjorde paa Vestkysten i sin Tid bebyggede fra Island af, og denne nordiske Koloni holdt sig i adskillige Aarhundreder. Den deltes i Øster- og Vesterbygden, og man har længe troet, at den første havde ligget paa Østkysten. Dette har vist sig at være en Fejltagelse; de laa begge paa Vestkysten, Østerbygden, der holdt sig længst, sydligst. Allerede da Islænderne kom til Grønland, var Østkysten beboet af Eskimoer, Skrælinger blev de kaldte, og paa Vestkysten fandtes Beviser paa, at ogsaa den havde

været bebygget af dem. Af en eller anden Grund havde de forladt den, men vendte dog i Tidens Løb tilbage og ødelagde de nordiske Bygder. Østerbygden laa dog først under i det 15de Aarhundrede, da al Forbindelse med Moderlandet ophørte. Om Nordboerne ligefrem og fuldstændig blev udryddede, eller om de sidste Rester af dem blandede sig med og gik op i Eskimoerne, derom ved vi ikke fuld Besked; men netop blandt Østkystens nuværende Beboere findes nogle, hvis hele Udseende synes at tyde bestemt paa gammel Tilblanding af europæisk Blod, der da kan antages at stamme fra hine Kolonister, hvis sidste Rester mulig flygtede op langs den østre Kyst. Et Ansigt som Angmagainaks (Fig. 92) er saa afvigende fra den almindelige Type, at man fristes til at tro paa, at han tæller Ikke-Eskimoer blandt sineForfædre.

Nogen Indflydelse paa Liv og Tankesæt har denne mulige Blodblanding imidlertid ikke haft, Østboerne er i et og alt Eskimoer og intet andet, og den rene eskimoiske Type er den fremherskende mellem dem. De er smaa af Vækst, skønt der særlig blandt Østgrønlænderne findes Afvigelser i denne Henseende, 5 Fod ($1^2/_3$ Meter) og lidt derover er Gennemsnittet for Mændene, medens Kvinderne er endnu mindre. Hovedet er langt, Ansigtet stort, Panden stærkt afsmalnende opad til, Kindbenene brede og fremstaaende, Øjnene smaa, mørke og dybtliggende, Næsen bred og flad; sét i Profil forsvinder den ofte mellem de tykke Kinder. Munden er stor med tykke Læber og stærke, hvide Tænder, Skægvæksten ringe, Haaret sort, groft, tjavset og temmelig langt. Mændene bærer det løst nedhængende, kun sammenbundet over Panden med en Skindrem, Kvinderne binder det op paa Baghovedet i en Top.

Legemet er firskaaret med bredt Bryst, Armene muskelstærke, Benene hos Mændene mindre kraftige og veldannede paa Grund af den megen Sidden i Kajak. Hænder og Fødder er hos begge Køn smaa. Hudfarven synes meget mørk, men hertil bidrager væsentlig et utroligt Lag Snavs; afvaskes det — men det lader sig ikke gøre i en Hast — bliver den adskillige Grader lysere. I Virkeligheden er den af Naturen lyst brunlig; Børnene fødes helt hvide og antager først efterhaanden det mørkere Skær.

De er som oftest velnærede, i gode Tider endog smækfede, navnlig er Børnene udstyrede med hele Fedtklumper paa Kinder, under Hage og paa Mave. Ansigtsudtrykket er i Reglen godmodigt, ofte gemytligt, og det svarer godt til deres Karakter, der er i høj Grad tiltalende, naar man har vænnet sig lidt til dens Egenheder.

Fig. 89. En Hvalrosfamilie.

De er Børn med alle disses elskværdige og nogle af deres mindre elskværdige Sider. De kommer som oftest fremmede venligt i Møde, naar den første Skyhed er overvunden; de viser sig tillidsfulde og paalidelige, saa længe man behandler dem venligt. Men de er lunefulde, de taaler ikke haard Tiltale, ej heller Forsøg paa at kommandere dem; saa bliver de stødte og egensindige. Med Taalmodighed og Venlighed kommer man langt med dem, ad anden Vej støder man dem fra sig, og er de en Gang bleven fornærmede, er de ikke lette at faa gode igen.

Muntre er de af Naturen, de holder af at prate og sludre og »tage den med Ro«, alt Hastværk og Overilelse er dem af Hjertet imod, og Arbejde holder de ikke meget af ud over det nødvendige — der da for den Sags Skyld ogsaa lægger Beslag nok paa dem.

De er store Handelsmænd, holder af at tuske og tinge og generer sig ikke for af og til at forsøge paa et lille Snyderi, naar de mener at kunne komme af Sted med det.

Paa deres Rejser bliver de godt kendte med Landet, og at de lægger Mærke til dets Former og Særegenheder, beviser den Lethed, hvormed de udkaster en Kortskitse af store Kyststrækninger; helst skærer de den ud i Træ, hvorved de bedst faar Lejlighed til at give et tydeligt Billede ogsaa af Højdeforhold; noget i Retning af Nutidens Reliefkort.

Ganske fri for Tyvagtighed er de ikke, i alt Fald rapsede de livligt fra Kaptejn Holm; men det maa

tages i Betragtning, at de er vant til en saare vidtstrakt Kommunisme imellem hinanden indbyrdes, saa de har næppe kunnet forstaa, at »Kablunakkerne«, som de kalder Europæerne, holdt deres uhørte Skatte saa strengt for dem selv.

Fig. 90. Ungt Par fra Østgrønland.

Gæstfrihed er en af deres smukkeste Egenskaber, den drives til det yderste, selv den bitreste Fjende modtages og beværtes, saa længe han vil blive og trænger til Hjælp, og han er fredhellig som Gæst.

Krigerske er de paa ingen Maade, Fejder mellem de enkelte Smaastammer eller Bopladser kendes ikke, men Drab synes dog ikke at være sjældne. Blodhævn er i alt Fald ingen streng Pligt, om den end forekommer; nogen stor Agtelse for Menneskeliv synes de ikke at have. Kaptajn Holm nævner Eksempler paa, hvorledes de dræber sindssyge med koldt Blod; ja, endog den, der i Febervildelse fantaserer, binder og knebler de og lægger ham svære Stene paa Brystet, til han er død. Sygelige eller vanskabte Børn lægges straks efter Fødslen uden for Boligen, hvor man lader dem omkomme. Selvmord er ikke ukendte, og drevet af Hungersnød har de ofte taget deres Tilflugt til Menneskeæderi.

Love og Regering er der ikke Tale om, Familiefaderen eller Forsørgeren er den eneste anerkendte Myndighed. Den dygtigste Fanger har den største Indflydelse mellem de Familier, der bebor det samme Hus. Deres eneste »Rettergang« er højst ejendommelig, den bestaar i, at Parterne mødes for at »synge hinanden paa« under Dans og Trommeslag. Man udfordrer den, hvem man har noget udestaaende med, og under stor Tilstrømning synger Parterne afvekslende Smædesange, indtil én af dem maa sige Pas; den, der har været dygtigst til at bruge Mund, er naturligvis den sejrende.

Deres ægteskabelige Forhold er overordentlig løse, og i det hele synes der paa dette Omraade at herske meget uordnede Forhold. Giftermaal indgaas uden synderlige Ceremonier, Kvinden købes, eller hun bortføres uden videre Vrøvl. Konerne behandles i Reglen venligt, dog kan der ogsaa falde nogle drøje Knubs og et Knivstik eller to af til dem, naar der kommer en Kurre paa Traaden.

Men der er heller ingen Ting i Vejen for, at Konen kan gaa sin Vej, naar det lyster hende, ligesom Manden kan jage hende paa Porten eller tage sig en Kone Nr. 2, om det behager ham. Mange Mænd og Kvinder har allerede i en ung Alder været »gifte« 6—8 Gange. Først naar Forbindelsen har ført Afkom med sig, indtræder der fastere Forhold.

Baade Faderen og Moderen elsker nemlig deres Børn højt, forkæler dem stadig og tugter dem aldrig, om de end er nok saa uartige, hvad de for Resten i Reglen ikke er; det er tvertimod nogle smaa livlige, skikkelige, om end naturligvis oftest egenraadige Puslinger. De danner et naturligt og fast Bindeled mellem Forældrene, hvoraf ingen vil give Afkald paa dem, derfor holder Ægteskaberne ogsaa, naar der først er Børn.

De gifte Koner og Kvinderne i det hele maa vistnok arbejde strengt. Alt det, der hos Naturfolk hviler paa det svage Køn, hviler ogsaa paa dem; men Mændene har det dog langt strengere, og som Livet nu en Gang maa leves i disse Egne, kan det ikke være andet, end at der bliver Arbejde nok til alle.

Hvad Religion angaar, er denne slet ikke saa lidt udviklet hos Eskimoerne; efter alt, hvad man kan se, staar Østgrønlænderne paa dette Omraade lige med deres Stambeslægtede, vi kan derfor godt indflette nogle af Dr. Rinks Oplysninger i denne Retning.

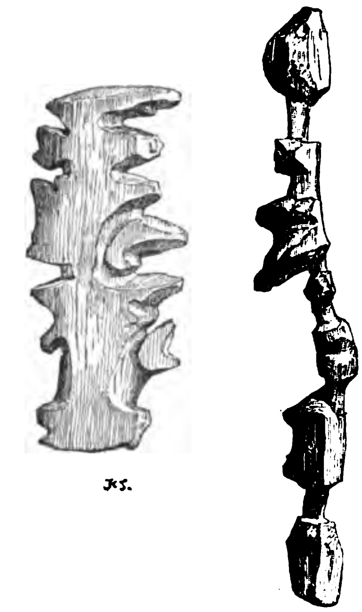


Fig. 91. Kortskitser udskaarne i Træ af Østgrønlændere, fremstillende Dele af Kysten med Fjorde, Øer o. s. v. (Ethnografisk Museum i Kjøbenhavn).

Baade Dyr og Mennesker har en Sjæl, der overlever Legemet, men som ogsaa i levende Live under

visse Omstændigheder kan forlade det og foretage lange Rejser endog til Maanen f. Eks., ligesom den ogsaa ved Trolddom kan jages ud af Legemet, fortrædiges og beskadiges.

Alle Ting, Klipper, Hav, Elve o. s. v., ja Husgeraad, Kajakker o. lign. har deres »Ejere«, et Slags overnaturlige Væsner, der styrer og regerer dem, oprindelig vel tænkte som Tingenes »Sjæle«.

I Spidsen for Gudeverdenen staar Tornarsuk, Kilden til al Visdom. Under Havet bor en anden mægtig Guddom, en Kvinde, der sidder med et stort Kar over en Lampe, og fra det udgaar alle Sødyrene, der ernærer Menneskene. Bliver hun vred, holder hun dem tilbage; er hun velvillig stemt, sender hun dem ud i Havet, og der bliver da god Fangst.

Som underordnede Guder betragtes Tingenes »Ejere«, hvorfor man ogsaa ofrer til Klipper, Isblinker o. s. v. for at forsone og stemme fredeligt deres »Inue«. Nogen egentlig Skabelse tænker man

Fig. 92. Angmagainak (Portræt).

sig ikke; den første Mand opstod af sig selv af Jorden og dannede den første Kvinde af en Jordtue, og de kaldte sig »Innuit«, Mennesker. Det samme Navn anvender Eskimoerne, naar de skal nævne sig selv. Som de fleste Naturfolk kalder de sig »Mennesker« i Modsætning til andre Folk, hvem de mulig kommer i Berøring med. Eskimo er et Navn, givet dem af fremmede.

Jorden hviler paa Støtter og skjuler under sig et varmt, rigt og skønt Land, Underverdenen, Paradiset. Himmelen bæres af Jorden, men dèr er koldt og øde, den er Straffestedet. Naar Jordens Støtter en Gang smuldrer bort, ramler det hele sammen, og Verden forgaar.

Efter Døden kommer de dygtige Fangere, de, der omkommer paa Havet, Kvinder, der dør i Barnsnød, og gode Mennesker til Tornarsuk i Underverdenen, men Vejen dertil er lang og trang. Hekse og andre slette Mennesker kommer i Himmelen, hvor de vel ikke egentlig pines, men hvor de maa staa i Telt om en stor Sø og lide Kulde og Sult. Samme Steds

hen kommer mærkelig nok Fostre, der dør i Moders Liv eller fødes i Dølgsmaal.

Efter Verdens Undergang skal alle, gode og onde, henflyttes til stille Boliger, hvor de fører et lykkeligt Liv — som man ser: en mild og lys Tro.

Uheldigvis knyttes der til denne en Masse temmelig ondartet Overtro. Først og fremmest tror man paa Hekseri. Baade Mænd og Kvinder kan blive Hekse og som saadanne gøre ondt, stjæle Sjælene fra andre Mennesker, paaføre dem Sygdomme, rejse Storm og Uvejr o. l. Oftest virker de gennem en »Tupilek«. En saadan dannes af Dele af et eller andet Dyr og af Menneskelig som en fantastisk Skikkelse, f. Eks. et lille Barn med Bjørneskind paa Hovedet, en Rype- og en Rævekæbe og Rypefødder. Ved Trylleord gøres det levende og udsendes for at dræbe Mennesker eller Barnet i Moders Liv eller for at gøre anden Skade. Det er intet Under, at Hekse og Hekseri er frygtede over al Maade.

Desuden tror man paa Gengangere og en Mængde overnaturlige Væsner, fantastiske Uhyrer i Menneske- og Dyreskikkelse; de bebor Fjeldene, Havet og Indlandsisen.

Dyrene, mener man, har Fornuft og kan tale, de kan hævne sig paa dem, der dræber deres Unger. Ved unaturligt Samkvem mellem Hunde og Mennesker opstod en Række Uhyrer, blandt andre Europæerne.

Til Mellemmænd mellem Guder og Mennesker tjener »Angekokkerne«, der virker som Præster og Læger og i enhver Henseende svarer til Indianernes Medicinmænd. De forstaar tillige at modvirke Hekseri, at skaffe godt Vejr og rig Fangst, de henter barnløse Kvinder Børn fra Maanen og underholder ved deres Kunster mangen Gang deres Stammefæller i de lange Vinternætter.

De opdrages til Stillingen fra Barnsben af ved Faste og Tilbedelse af Tornarsuk paa ensomme Steder, indtil de i dyb Besvimelse ser denne og modtager deres Magt fra ham. Dog hjælper han dem ikke paa første Haand, men enhver af dem faar anvist en Skare underordnede Aander, der tjener dem.

De havde en vis Magt og Indflydelse i gamle Dage paa Grønlands Vestkyst, men paa Østkysten synes deres Stilling i Nutiden ikke at være synderlig hverken frygtet eller agtet. De almindelige Kunster kan mange udøve uden at være Angekokker, de synes at være sunkne ned til almindeligt Tidsfordriv, men desuagtet tror man dog paa og tager sin Tilflugt til den virkelige Angekok, naar det kniber.

Naar en saadan skal optræde, sker det gerne i Vinterhuset, hvor de tilstedeværende trækker sig tilbage paa Brikserne, medens Angekokken faar sine Arme stramt bundne paa Ryggen og anbringes paa Gulvet med sin Tromme ved Siden. Alle Lamper slukkes, og i den dybe Stilhed begynder han at synge sine Tryllesange. Lidt efter lidt bliver der livligt, Skindene for Indgangen rasler, listende Fjed høres ude i Husgangen, Trommen begynder at lyde, den høres snart her snart der i Rummet og over Tilhørernes Hoveder, fremmede Røster taler snart uden for Huset, snart inden for. Angekokken svarer dem, besværger dem, udjager dem o. s. v., og naar alt igen er blevet stille og Lamperne tændte, sidder han udmattet og bunden som før! Kort sagt, der gøres ikke finere Kunster ved nogen »af de moderne

Spiritistmøder« end her oppe i de »Vildes« snavsede Hytter!

En dygtig Angekok kan virke ret forbløffende selv paa vantro Tilhørere; men det hele beror naturligvis paa snildt beregnede Bedrag. Sanserne narres hos de tilstedeværende, og deres Indbildningskraft ophidses, saa de tager alt for gode Varer.

Naar vi har talt saa forholdsvis udførligt om Eskimoernes Tro, er det, fordi den er godt kendt og byder os et Billede af, hvorledes den former sig hos de Folkefærd, der hylder »Schamanismen«, som man har kaldt den efter »Schaman«, som Medicinmanden hedder hos visse asiatiske Folk. Lignende Former af Tro er nemlig udbredte ikke blot over Amerika men ogsaa over store Dele af Asien og tidligere af det nordlige Evropa.

Fig. 93. Gammel Mand fra Angmagsalik (Østgrønland.)

Grundlaget er Tro paa og Dyrkelse af Menneskesjælen, af de afdødes Aander, og dernæst, gennem Overførelse af Sjælebegrebet paa livløse Ting, en Naturdyrkelse, der bag ved alt i Naturen sætter Aander, Tingenes Sjæle, deres »Ejere«, det, man har opfattet som Personliggørelse af Naturkræfterne. Efterhaanden arbejder der sig et Begreb op om godt og ondt, om Belønning og Straf efter Døden, og en Hovedgud, som Tornarsuk, skiller sig ud fra den store Masse af tidligere ligestillede Aander. Men han faar kun sjældent nogen stor Betydning for den almindelige Bevidsthed; han staar for denne fjernt og i en Taage. Først naar Europæerne nærmer sig med deres Tro, om hvilken Sagn kan trænge vidt ud ad mange sære Veje, tager Overguden fastere Form under Paavirkning udefra, som *Manitu* (den store Aand) har gjort det hos Indianerne. De afdødes Sjæle og Naturaanderne vedbliver dog at staa Menneskene nærmere. Det er dem, der tilbedes; dem ofres der til, og dem søger man Forbindelse med gennem »Schamaner«.

Men hvorfra er denne Sjæletro opstaaet? Hvorledes har den taget den for os saa mærkelige Form, idet der tillægges hver Ting, hver Naturfremtoning en »Sjæl«?

Svaret er næppe vanskeligt; det er gennem Drømmene, at Mennesket er kommet til sin første, vage Tro. I Drømmene er det jo, som løsrives vor Sjæl fra Legemet for at søge ud, ofte saa langt, langt ud paa egen Haand. Legemet bliver paa sin Plads, men desuagtet besøger vi fjerne Steder, møder andre Mennesker og taler med dem; selv de afdøde ser vi jo igen i deres gamle, kendte Skikkelse. Og ikke nok hermed, i Drømme færdes vi ogsaa i en Verden med Dyr og Planter, Klipper og Hav, vi udfører vore vante Idrætter med de vante Vaaben og Redskaber; er vi Krigere, slaas vi, er vi Jægere, jager vi og saa fremdeles.

Men for det uudviklede Menneskes barnlige Tanke maa Drømme stille sig som en Virkelighed, om end af en anden Natur end den, hvori han lever i vaagen Tilstand. Saa snart han begynder at tumle med Drøm og Virkelighed, vil der udforme sig en Tro paa, at vi bestaar af Sjæl og Legeme, der vel er nær og for en Tid, men ikke uadskilleligt og for altid forbundne. Den drømmendes Legeme bliver jo paa sin Plads, og dog drager han viden om i Søvne, ud over Hav og Land, derfor er det klart, at der maa være *noget*, der kan forlade Legemet og færdes paa egen Haand, dette noget er Sjælen, den, man vel nærmest tænker sig som ulegemlig, taageagtig, men skabt i Legemets Billede. Møder man i Drømme afdøde, er det deres Sjæle man ser — altsaa overlever Sjælen Legemet. Træffer man Dyr, Ting o. s. v. maa disse jo ogsaa have Sjæle — efterhaanden ser man bag ved alt og alle en Sjæl eller Aandeverden, der er den, der overlever al Form, altsaa den egentlige, mægtigste, den virkelig bestaaende.

Men hvad man end ser og oplever i Drømme, altid har det Lighed med det daglige Liv. De afdøde, man træffer, lever det samme Liv, som før de døde; deraf slutter man, at Livet efter Døden er en Fortsættelse af dette, under de samme Former, men Haabet siger, at det bliver skønnere og lettere at leve, i alt Fald for de gode.

Ud fra dette vil man forstaa, at alle Naturfolk, der hylder Sjælelæren og Naturdyrkelsen, giver de døde mere eller mindre af deres Ejendom med i Graven. De Vaaben f. Eks., som brændes paa Ligbaalet eller begraves med Liget er »døde« for denne Verden, men deres »Sjæle« tager den afdøde med sig og benytter dem i Livet paa den anden Side Graven. De Ting, der begraves med en Død, itubrydes ofte, eller gøres paa anden Vis ubrugbare, derved »dræbes« de og deres »Sjæl« frigøres.

Saaledes ogsaa hos vore Østgrønlændere, de kaster i Reglen deres døde i Havet, sjeldnere begraver de dem i en Klippekløft, men altid giver de dem deres Vaaben, Kajak, Redskaber o. s. v. med, paa det at de ikke skal komme fattige til Tornarsuk.

Fig. 94. Kavauvak (ældste Kvinde ved Angmagsalik; mellem 65 og 70 Aar, efter Fotografi).

Men over alt det, vi har fortalt om Eskimoernes Karakter og Tro, har vi glemt at fortælle noget om deres daglige Liv; det maa vi indhente, thi egentlig skal jo meget af det andet forstaas ud derfra.

Altsaa vi bliver ved Østgrønlænderne og erindrer, hvad det er for et fattigt Land, de bebor, hvilket barsk Klima, de maa leve i og beskytte sig imod. Denne Barskhed tvinger dem til at indrette deres Boliger med Omhu. Om Sommeren bor de i Skindtelte, men om Vinteren kryber de i Hi i deres

Vinterhuse, der gerne graves ind i en Skraaning, saaledes at Udgravningen danner Bagvæggen, medens Sidevæggene ligesom Forvæggen, delvis maa opføres af Sten og Græstørv i tykke Lag.

Taget bæres af Træstøtter inden i Huset, der ligesom alt andet Træværk tages af i Land skyllet

Fig. 95. Det ydre af et grønlandsk Vinterhus.

Drivtømmer. Det bestaar af Jord og Græstørv hvilende paa et Tagværk af Trægrene, over hvilket er lagt et Lag Lyng eller Ris af Dvergpil, hvor saadant kan faas. Foran i Udvæggen, der vender mod Havet, anbringes 2—3 Vinduer med Ruder af gennemskinnelige Sæltarme, der beredes særlig til dette og flere Øjemed. En lang Gang fører ud i det fri, den er fra 20 til 30 Fod ($6^1/_3$—$9^1/_2$ Mt.) lang og saa lav, at man maa krybe ind igennem den. Selve Husrummet er 24—40 Fod ($7^1/_2$—$12^1/_2$ Mt.) langt, 12—16 Fod (4—5 Mt.) bredt og saa højt, at en ikke altfor granvoksen Mand kan staa oprejst i det. Loft og Vægge er betrukne med gamle Skind, der ogsaa danner et Forhæng for Indgangen, og Gulvet er belagt med flade Sten. Langs Bagvæggen mellem den og Tagstøtterne er i $1^1/_2$ Fods ($^1/_2$ Mts.) Højde anbragt en bred Briks, delt i 3—4 Fod (1—$1^1/_3$ Mt.) brede Afdelinger ved ophængte Skind, der fra Tagstøtterne naar til lidt fra Bagmuren, langs hvilken altsaa bliver en Slags smal Gang, som forener alle Rummene.

Ethvert af disse tilhører en Familie; thi et Hus bebos af flere, indtil 10 saadanne, og en 4 Fod ($1^1/_3$ Mt.) bred Plads er nok til Mand, to Koner og 6 Børn! De unge Mænd og større Drenge ligger paa lignende men mindre Brikse langs Sider og Forvæg. Foran hver Afdeling af den brede Briks er paa Gulvet anbragt en firkantet Stenopsætning, paa hvilken den store Lampe staar, over hvilken der hænger en Kedel, hvori Maden koges.

Pottemageri kendes ikke, alle Kar er gjorte enten af Vægsten, en blød Sten, der kan skæres med Kniv, eller af omhyggelig sammenføjede Træstaver. Man gør Ild op ved et ret fuldkomment Apparat af den sædvanlige Art, ved Omdrejning, som her ofte frembringes ved Remtræk i Stedet for ved Bue (Fig. 96).

Belysning sker ved Lamper, store Vægstensskaale, hvori anbringes Spæk og en Væge af tørret Mos. Spækket smelter efterhaanden til Tran ved Varmen og forbrændes. Lampen maa stadig passes for ikke at ose altfor galt.

Oppe under Loftet er der Tremmeværk til Tørring af vaadt Tøj, og ved hvert Ildsted staar en Balje, hvori Sne smeltes til Drikkevand og Madlavning. Under Briksene stuves Husgeraad, Fødemidler o. s. v. til Side, ikke at forglemme den uundværlige Urinbeholder. Urinen opbevares nemlig med Omhu, i den vasker man baade sig selv og sit Tøj, den virker i Mangel af Sæbe opløsende paa Fedtstoffer og Snavs — men den bidrager just ikke til at skabe Vellugt!

Man kan tænke sig — eller rettere, man kan vist ikke tænke sig — hvilken Luft der er i et Rum, i hvilket der Døgnet igennem brænder Tranlamper og koges, og hvor indtil 50 Mennesker tilbringer største Delen af deres Tid, nøgne, snavsede, svedende, spisende, arbejdende o. s. v. Man kan næsten ikke forstaa, at Mennesker kan leve under slige Forhold; hvor den nødvendige Luftfornyelse egentlig kommer fra, synes en Gaade. Og dog forsikrer de Europæere, der lever i Grønland, at man snart vænner sig til Forholdene, og at Beboernes Godmodighed, Venlighed og Gæstfrihed gør, at man finder sig vel til Mode iblandt dem trods Snavs og Stank og daarlig Luft.

Men efter en lang og mørk Vinter i en saadan Hule længes selv Eskimoen ud, og den Dag, da han kan flytte ud i sit Sommertelt, er en Festdag for ham. Allerede i April Maaned, længe inden Sneen er smeltet, drager han ud paa en af Sommerpladserne ved Fjorden, hvor Sælen holder til eller hvor Lakse- og Angmagsætfangsten vinker (Fig. 99).

Der opslaar han sit Telt af sammensyede Sælskind, der kastes op over et Træskelet og forneden tynges til Jorden med Sten. For Indgangen er der et Forhæng af Skind, Gulvet dannes af Sten, Varme skaffer Lamperne, og frisk Luft er der nok af.

Fig. 96. Eskimoer gør Ild op.

Sommeren igennem flytter han om fra Sted til Sted, alt efter som Fangst eller Bærplukning eller blot Lune drager ham; saa sent som muligt vender han tilbage til Vinterhuset, der imidlertid er bleven ordentligt udluftet, idet Taget har været borttaget Sommeren igennem. Vinterpladserne er de samme Aar igennem; de skiftes kun, naar der ikke mere er

Fangst paa Stedet, eller naar der er død for mange, saa det bliver for livligt med Spøgeri, hvilket man frygter frem for alt andet.

Snehuse kendes ikke i Østgrønland, men ande Steds bygger man dem navnlig paa Rejser, skønt ogsaa til noget længere Brug. Med en stor, flad Kniv af Træ skæres ud af Sneen firkantede Blokke, der stables op til en bikubeformet Hytte, ofte med en Gang ligesom Vinterhuset (Fig. 98). Saadanne Snehytter er meget lune og brugelige, blot Frosten er streng nok til at modvirke Optøningen ved Varmen indefra.

I Husene gaar alle næsten helt nøgne, kun de voksne Mænd og Kvinder bærer en Slags Skindbukser af den allermest nødtørftige Størrelse.

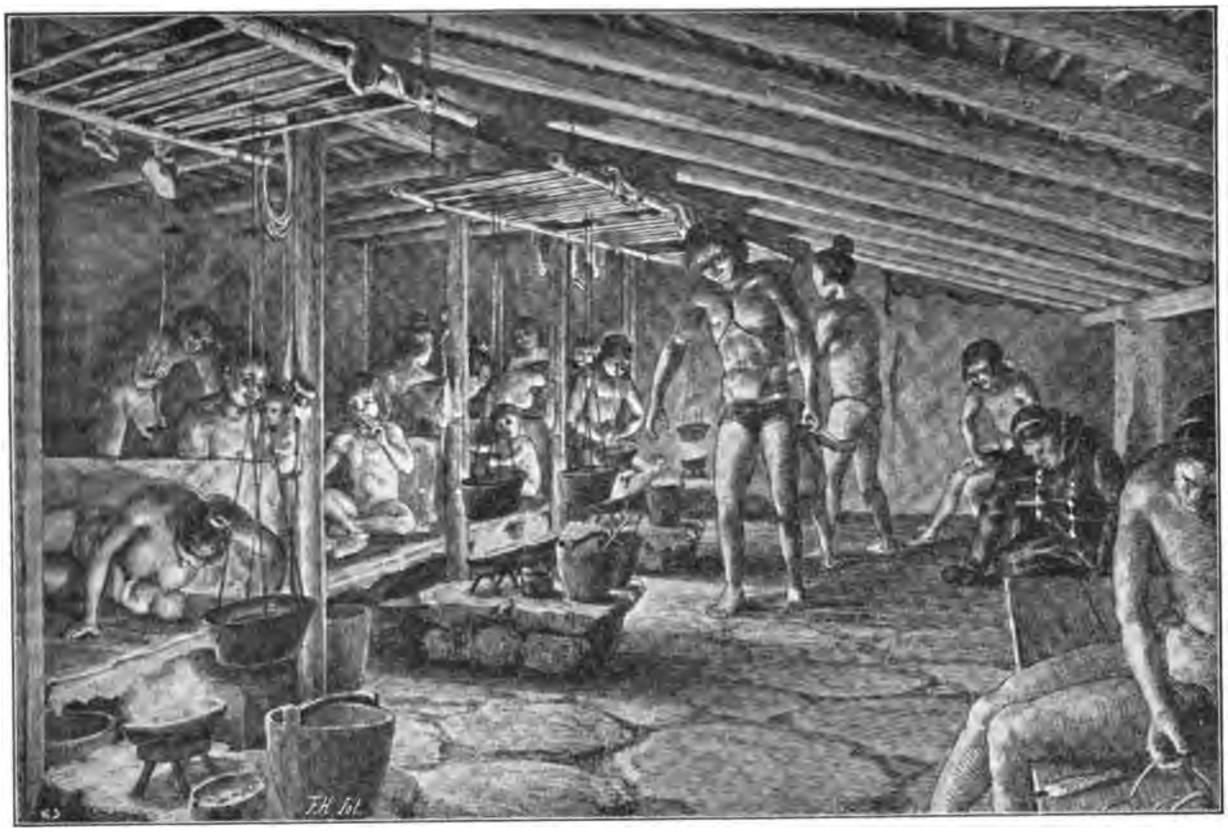


Fig. 97. Det indre af et grønlandsk Vinterhus.
Paa Briksen i Forgrunden til venstre giver en Moder sit Barn Die. Paa Briksen i Forgrunden til højre sysler en Mand med at lave et Redskab. Den eneste fuldt paaklædte er nylig kommen ind og er nu i Færd med at afføre sig sine Pelsstøvler. Langs Briksene til venstre ses Lamper, der staar paa Skamler; over dem hænger Kogekar og over disse Tørre-Rister,

For øvrigt er Mænd og Kvinder klædt omtrent ens, paa Overkroppen bæres en Trøje af Sælskind med Haarene indad, udenpaa hvilken der om fornødent tages en Pels med Haarsiden udad. Hovedet dækkes enten af en Hætte, der er syet fast til Inderpelsen, eller af en ejendommelig Kasket med bred Skygge af Træ. Benklæderne naar hos Mændene ned over de lange Støvler af afhaaret Skind, hos Kvinderne derimod kun til midt paa Laaret, medens Støvlerne gaar lidt op over Knæet, en Del af Laaret bliver altsaa ubedækket, kun i streng Kulde ombindes det med Skind. Børnene bæres i en varm Skindpose paa Ryggen, den saakaldte Amaut. Østgrønlænderne anvender kun Sæl- og Isbjørneskind til deres Dragt; dog bruges undertiden til Kasketter Tøj, som faas gennem Handelsforbindelser med de danske Kolonier.

Men paa Vestkysten forstaar navnlig Kvinderne at udstyre deres nette og klædelige Dragt med mange Slags Pelsværk af Sælunger, Harer, Lemminger o. s. v., desuden bærer de lækre, varme Fugleskindspelse, sammensyede af Bælge af forskellige Havfugle. Skindene tilberedes til Klæder paa en højst ejendommelig Maade, idet de nemlig foruden at skrabes o. l. *tygges* for at bryde Fibrene og gøre dem bløde og bøjelige. Det er Kvindernes Arbejde, og de har til dette god Brug for deres stærke Tandsæt og Kæbemuskler; det er ingen Spøg saaledes at tygge et stort Skind igennem Bid for Bid. Fugleskind vender man Vrangen ud af og putter dem hele i Munden, hvor de arbejdes ordentlig igennem.

De nordligste Stammer ved Smithsund har nogle højst ejendommelige korte Benklæder af Isbjørneskind med de lange Haar udad. De holdes oppe paa en gaadefuld Maade tvers over Hoften og Bagdelen; de naar ikke op *over* disse Legemsdele, saa i Begyndelsen gaar uerfarne Tilskuere i en stadig Frygt for, at et Uheld skal indtræde ved Nedglidning af de saa nødvendige Beklædningsgenstande. Men dette sker aldrig; hvorledes det end gaar til, fast hænger de. Pelstrøjen naar ikke Benklæderne; en Del af Underlivet og Lænden er bar, ligesom Ben-

klæderne heller ikke bindes sammen for neden. En ret luftig Dragt for Jordens nordligste Beboere! Eivind Astrup paastaar dog, at den er praktisk og slet ikke ubehagelig kølig, kun i meget streng Kulde og skarp Blæst maa Mellemrummene dækkes med Bælter af sammensyede Rævehaler.

I vaadt Vejr tages en Kofte af vandtætte, afhaarede Skind over den øvrige Dragt, og denne er i enhver Henseende aldeles vidunderlig afpasset efter Klimaet, let, varm og dog ikke hindrende hverken Bevægelsen eller den nødvendige Luftfornyelse.

Fig. 98. Eskimo-Snehytter ved Smithsund.

Den Udsmykning af Personen, der er saa kær for andre Naturfolk, genfindes ogsaa til en vis Grad hos Eskimoerne, navnlig er Tatovering almindelig. Nogen egentlig Misdannelse af Legemsdele finder ikke Sted, kun gennemborer Stammerne ved Beringshavet Øren, Næsebrusk og Underlæbe til Anbringelse af Smykker, ét Træk mere, der minder om Naboskabet til Nordvestindianerne.

Da alle Eskimoer er saa nøje knyttede til Havet, er det klart, at de maa have uddannet sig til fuldendte Sømænd, i den Forstand vel at mærke, som her kan være Tale om. De har da ogsaa opfundet nogle af de mærkeligste og mest formaalstjenlige Fartøjer, menneskeligt Snille nogen Sinde har udtænkt, Kajakken og Konebaaden.

Den første er en lille, yderst let, lidet dybtstikkende Baad, dannet af et spinkelt Skelet af Træ eller

Fig. 99. Grønlandsk Fjordlandskab med Sommertelte.
Udenfor Teltet i Forgrunden staar en gammel Mand. En Kvinde med sit Barn paa Ryggen i »Amauten« betragter en Gruppe andre Kvinder, som flaar en Sæl. Til højre noget tilbage ses Enden af en Konebaad, som med Bunden i Vejret hviler paa store Sten. Tæt ved sysler en Mand med sin Kajak.

Ben, sammenbundet af mange Smaastykker med seige Sener, hvorved den netop faar den rette Styrke og Elasticitet. Aleuternes Kajak blev saaledes sammenbundet af 60 Benstykker. Baade Længde, Bredde og Form er lidt forskjellige hos de forskjellige Stammer; men i Almindelighed er den 12—15 Fod (4—5 Meter) lang og $1^1/_2$ Fod ($^1/_2$ Meter) bred. Skelettet overtrækkes med speciel tilberedte, vandtætte Sælskind, som ved sin Sammentrækning end yderligere styrker hele den lette Bygning. Kajakken er lukket overalt, kun i »Dækket« findes en rund Aabning, omgivet af en Benring, hvortil Skindene er vandtæt syede; den er stor nok til, at en Mand kan slippe ned gjennem den med Ben og Bækkenparti. I dette herlige

Fig. 100. Kajaker og Konebaad.
I Forgrunden en Kajak af nordgrønlandsk Form med Kajakmand Halvpels. Til høire en sydgrønlandsk Kajak med Fanger i Helpels i Færd med at kaste sin Fuglepil.

Fartøi sidder Eskimoen med udstrakte Ben, iført en vandtæt Kofte af beredte Sæltarme, hvis Hætte kan snøres fast sammen om Hovedet ved Ørerne, medens den nedentil fastgjøres vandtæt om Benringen. I denne Dragt er Manden ét med sin Kajak, som han ror med en dobbeltbladet Aare, og han kan holde sig varm og tør i mange Timer, hvor galt end Bølgerne tumler med ham.

Med overlegen Dygtighed og Mod trodser han Hav og Is; thi intet Fartøi i Verden er bedre skikket til at sno sig frem i smale Render mellem Isflag, og intet formaar bedre at ride henover Bølgerne; som en Kork bæres det opover Bølgekam og Brænding. Den fuldendte Kajakroer er ikke engang bange for kæntre; thi han forstaar ved snild Anvendelse af Aaren at reise sig igjen uden Hjælp, og han er saa sikker i sin Sag, at han f. Eks. ofte undgaar en truende Bølge paa den Maade, at han vælter Kajakken rundt, netop naar den møder ham, og reiser sig, naar den er rullet henover ham.

Ved Forsøg, der foretoges med en Mand i Kajak fra de aleutiske Øer viste det sig, at han sammenlignet med en Fodgjænger udrettede det dobbelte Arbeide med mindre end $^1/_5$ Kraftforbrug; dette viser bedst, hvilket glimrende Befordringsmiddel Kajakken er.

Det andet Fartøi, Konebaaden, er en bred, fladbundet Skindbaad, som har sit Navn af, at den oftest roes, med enkeltbladede Aarer, af Kvinder. Den er meget let, stikker kun faa Tommer dybt og kan derfor hurtigt trækkes op paa Is og Land; men den har ligesom Kajakken den Feil, at Skindene let skjæres itu af Isen. Isaafald tættes Hullet foreløbig med Spæk, indtil man kan faa den trukket op paa et Isflag eller et Skær, hvor Hullet sys sammen.

Efter faa Dages Brug bliver Skindene vandtrukne, og Baaden maa da paa Land og tørres. Ved Bostederne finder man Stilladser eller Rækker af store, opreiste Stene, hvorpaa Kajakker og Konebaade opsættes, naar de ikke er i Brug (se Fig 99).

Medens vi holder paa med Befordringsmidlerne, maa vi omtale Hundeslæden, der for mange Stammer er af næsten ligesaa stor Vigtighed som Baadene.

Hunden er Eskimoernes eneste Husdyr. Den er stor, sterk, ulvelignende, og i Virkeligheden er den heller ikke andet end en gjennem mange Slegtled tæmmet Ulv.

Den behandles haardt og maa ofte sulte; men alligevel sætter man stor Pris paa den og opdrætter Hvalpene med Omhu. Undertiden udbryder der Epidemier blandt dem, hvorved de bortrives i stort Antal; under saadanne Forhold har man seet, at Kvinder har lagt moderløse Hvalpe, Familiens sidste Haab, ved Brystet sammen med sine egne Børn for at redde dem fra Undergang.

De bruges væsentlig til Trækdyr for Slæder, som er sammenbundne af et Utal af Træ- og Benstykker og skoede med Skinner, sagede ud af Narhval- eller Hvalrostænder. Navnlig før Eskimoerne fik Jernredskaber, skulde der en uendelig Taalmodighed til, inden de fik lavet saadan en Slæde i Stand; hver enkelt liden Del krævede stort Arbeide, og det betydelige Antal Huller, der maatte bores for Sammenbindingens Skyld, var ikke let at faa i Stand. Men det gjælder her som saa ofte, hvor vi har med Naturfolk at gjøre: Tid har man nok af, hvorfor de ikke gyser tilbage for et Arbeide, selv om det er nok saa langvarigt. Og særlig for Eskimoerne har al Slags indendørs Arbeide været kjærkomment i den lange, triste Vinternat, som jo saa højt oppe mod Nord varer i Maaneder.

Fig. 101. Grønlandsk Hundeslæde.

For saadan en let og elastisk Slæde spændes et større eller mindre Antal Hunde, alle i én Række, og er Føret godt, kan de trække et betydeligt Læs, eller hvor det kommer an paa det, skyde en antagelig Fart. Vinteren er derfor Eskimoernes Reise- og Besøgtid, den eller den tidlige Vaar, inden Tøveir gjør Føret tungt. Trods de lange Afstande vedligeholdes paa disse Aarstider et livligt Samkvem mellem de forskjellige Bosteder paa samme Kyst.

Hundene er ikke lette at styre, navnlig naar de faar Tæften af Sæl eller Bjørn; men ogsaa i denne Henseende har Eskimoerne en forbausende Øvelse. Med sin lange Pisk leder han det vilde Forspand, der altid har den sterkeste Hund til Fører. Slag paa Isen eller Sneen ved Siden af Dyrene viser dem, hvilken Vei de skal tage, og streng Straf venter dem, gjør de sig udtilbens.

Men passe paa dem maa man; navnlig under Hvil og om Natten søndergnaver og æder de Læderremmene, der udgjør deres Seletøi, saasnart de ser sit Snit; forsultne er de i Regelen, naar ikke overdaadig Fangst har givet ogsaa dem Overflod. Til daglig fodres de med Affald, Indvolde og tørrede Fisk; de er aldeles ikke kræsne. Foruden som Trækdyr har de hos visse Stammer, for hvem Isbjørnejagten er af Vigtighed, tillige Betydning for denne; modige, som de er, angriber de Bjørnen og bringer den til at stanse i Flugt eller Angreb, saa Jægeren kan faa Tid til at dræbe den med sit Spyd.

Til Brug paa Jagten har Eskimoerne dannet Vaaben og Redskaber, der er saa fuldkomne i sin Slags, at end ikke vore Skydevaaben har formaaet at gjøre dem overflødige.

De Dyr, som skal jages, er for Østgrønlændernes Vedkommende de forskjellige Sælarter, mindre Hvaler (Narhval), Hvalros og Isbjørn. Hertil kommer for andre Stammers Vedkommende Rensdyret og Moskusoksen, der lever i det nordlige Grønland, paa flere af de store Øer nord for Amerika og paa den allernordligste Del af dettes Fastland.

For Havdyrenes Vedkommende gjælder det ikke blot at dræbe dem, men ogsaa at sikre sig mod, at de gaar tabt ved at synke til Bunds og drive bort med Strømmen. Det nyttigste Jagtvaaben overfor dem er derfor Harpunen, som er en forbedret Udgave af den, vi fandt hos Ildlænderne.

Den bestaar af et 6 Fod (2 Meter) langt, smækkert Træskaft, der oventil er løst stukket ind i et Benstykke med Modhager, hvori atter er fastgjort en Od af Sten. I Benstykket er fæstet en c. 50 Fod ($15^1/_2$ Meter) lang Line af meget sterke Læderremme, hvis anden Ende er bundet fast til en stor oppustet Blære. Naar nu Harpunen rammer en Sæl eller en Hval, trænger Spidsen ind i Dyret, Modhagerne hindrer den fra at gaa løs, Træskaftet derimod løsner sig let, og Linen løber ud, slæbende Blæren med sig. Denne formaar Dyret ikke at trække til Bunds; den angiver, hvor det opholder sig i Dybet, og saasnart det viser sig paa Overfladen for at trække Veiret, er Fangeren straks færdig i sin Kajak, hvorfra Jagten foregaar, til at dræbe det med Lansen, en 5 Fod ($1^2/_3$ Meter) lang Træstage med Benspids uden Modhager.

Harpunen udslynges enten med Haanden eller paa længere Maal med et Kastetræ, der virker, som det vi beskrev hos de sydamerikanske Indianere.

Har Kajakroeren dræbt én eller flere Sæler eller Smaahvaler, bugserer han dem stolt i Land, hvor Kvinderne flaar og sønderdeler dem. Men han maa passe paa, at den lange Line ikke kommer i Urede; thi et saaret Dyr kantrer da let baade ham og hans Fartøi. Derfor ligger den altid omhyggelig opskudt foran, medens Blæren er anbragt bag ham, og

han kaster baade Line og Blære ud, saasnart Harpunen sidder fast i Dyret. Blæren er enten Urinblæren af en Sæl eller et lidet Sælskind; den blæses op gjennem et Benrør og bindes omhyggeligt til.

Ogsaa fra Isen drives Sæljagt; dels søger Jægeren at snige sig ind paa de sovende Dyr, naar de ligger oppe

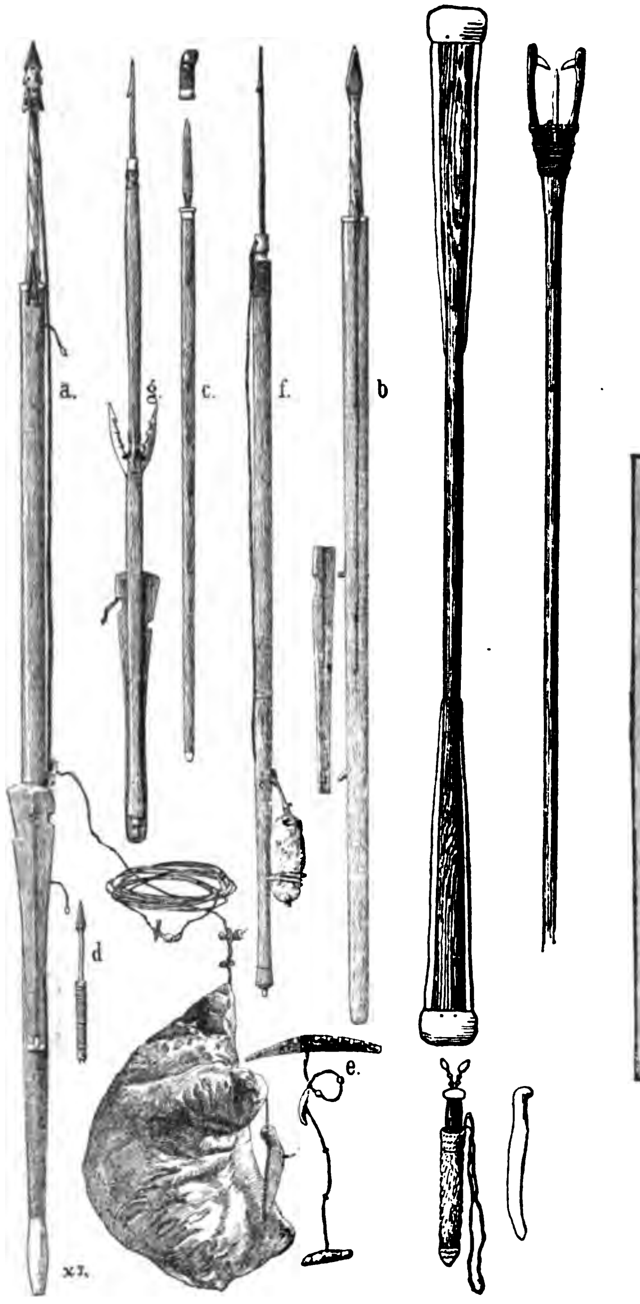


Fig. 102. Grønlandske Fangstredskaber o. lign.
a. Harpun med Line og Svømmeblære; b. c. d. f. forskjellige Fangstspyd (»Lænsere«); e. Slæbeline m. m. til at bugsere det dræbte Dyr; g. Fuglepil (ved g. og b. sees et Kastetræ). Til høire en dobbelt Kajak-Aare af Træ med paasatte Endestykker og Kanter af Ben. Længst til høire en Lakse-Lyster. Nederst en Kniv i Skede samt et Benredskab til at skrabe Sne af Skindklæder.

paa Iskanten, dels lurer han paa dem ved de smaa Aandehuller, som de hele Vinteren gjennem holder aabne i den tykke Is. Dette er et Taalmodighedsarbeide; paa en let, trebenet Stol sidder Manden ofte i timevis aldeles urørlig med en Stump Isbjørneskind under Fød-

derne og færdig med sit Spyd. Ser han endelig Sælens Snude i det lille, runde Hul, som udvider sig tragtformet nedover, gjælder det at være rask i Vendingen; thi i et Nu maa Spydet eller Harpunen sidde i Dyret, som derpaa hales op med Linen; Blæren bruges naturligvis ikke til denne Jagt.

Flere Stammer (den ved Smithsund f. Eks.) dræber endog fra Isen Hvalrossen, hvor denne gjerne ligger og dvasker ude ved Kanten eller i Vaager. Man sniger sig ind paa den, kaster Harpunen, og i samme Øieblik støder man en sterk Lansestage med Jernpig ned i Isen, idet man slynger Linen om den for at standse det svære Dyr i dets Fart ned mod Bunden. Remmen er meget lang, 120 Fod ($37^1/_2$ Meter), og sterk, gjort af et eneste stort Sælskind, der skjæres op spiralformet. Holder Remmen og Lansen, lykkes det at stanse Dyret, og det kommer snart igjen op for at aande. Imidlertid maa Fangeren have gjort to Huller i Isen i passende Afstand fra hinanden, og gjennem dem fastgjør han Linen til det mellemliggende Isstykke; derved faar han Lansen til sin Raadighed, og naar Hvalrossen viser sig, modtager

Fig. 103. En Eskimo lurer paa Sælen ved dens Aandehul i Isen.

han den med kraftige Stød. Gang paa Gang saarer han den, medens han lidt efter lidt haler ind paa Linen; tilsidst er Dyret dræbt, og nu gjælder det for ham at faa det op paa Isen. Dette skulde, som Eivind Astrup, der har skildret denne Jagt, bemerker, synes at være en uløselig Opgave for en enkelt Mand uden andre Redskaber end en Træstage og en Skindrem; men den løses let og snildt.

Han hugger blot to nye Huller i Isen og gjør nogle parallele Snit i Dyrets tykke Hud. Ved at trække Remmen gjennem Hullerne i Isen og Hudbroerne mellem Saarene har han en udmerket Talje, ved Hjælp af hvilken han lidt efter lidt kan hale Dyret op.

Baade Østgrønlænderen og andre Eskimoer an-

griber og dræber Isbjørnen uden andet Vaaben end Lansen; der skal Mod til at indlade sig paa slig Færd. Men kjekkere Mænd og stoltere Jægere end

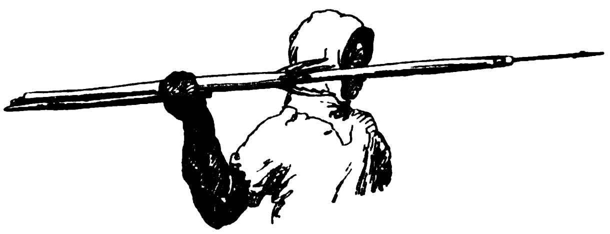


Fig. 104. En Eskimo udsender Fuglepilen ved Hjælp af Kastetræet (før Kastet).

disse smaa, uanselige Fangere findes heller ikke paa hele Jorden.

Til Fuglejagten bruges Fuglepilen, en tynd, ret Træstage med fast Benspids, forsynet med Modhager. Til Midten af Skjæftet er fastgjort 3—4 korte Pile, strittende ud til Siderne, for lettere at faa fat i Fuglen, om Sigtet ikke skulde være aldeles nøiagtigt, eller for at kunne fælde flere ud af en tæt Flok. Den udslynges med en beundringsværdig Sikkerhed med Haanden eller Kastetræet.

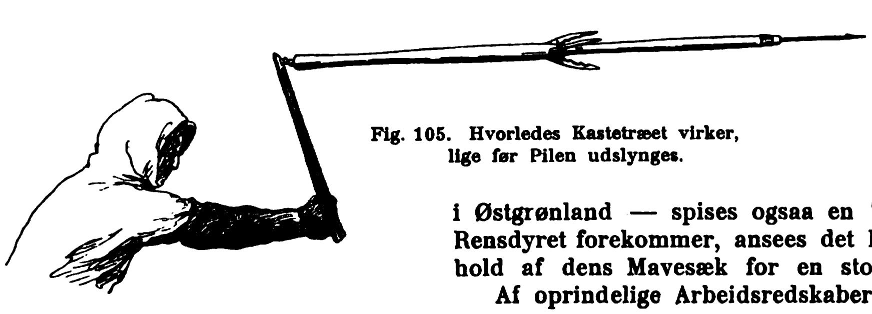


Fig. 105. Hvorledes Kastetræet virker, lige før Pilen udslynges.

Hvor Rensdyret findes, efterstræbtes det før i Tiden med Bue og Pil; men nu har ialfald Grønlænderne faaet Ildvaaben, der foretrækkes til denne Jagt.

Fiskeri drives i Lakse-Elve ved at gribe Dyrene med Haanden eller harpunere dem; Angmagsætten, der gaar til Kysten i uhyre Stimer, øses ligefrem op i en Slags store Ketsere af Læderremme, spændt ud i en Træramme. Østgrønlænderne fanger mange Haier i Vaager om Vinteren; de lokker dem op til Overfladen med Blod, som heldes i Vandet, og ved at skrige og gjøre Støi paa Isen, og harpunerer dem da.

Ogsaa til at fiske med Angler kjender ialfald nogle Stammer; de skjærer ud Fiskekroge af Ben eller laver en Pilk af en glatsleben Sten og én eller flere Kroge.

I etnografisk Musæum i Kjøbenhavn, der har en rig Samling Eskimosager, kan man se forskjellige af disse Fiskeredskaber, hvoraf navnlig de, der er bestemte til Fiskeri af de mægtige, indtil flere hundrede Pund tunge Helleflyndrer (Kveiter), som tages paa meget dybt Vand, er forbausende. Krogen, fra Beringshavet, er, som Fig. 106 viser, utrolig svær og plump, og Linen, som den brugtes i Grønland inden Europæernes Tid, er sammenbunden af 2—3 Fod ($^2/_3$—1 Mt.) lange, tynde, udspaltede Stykker af Hvalbarder (Fiskeben) til en Længde af 1500 Fod (c. 670 Mt.). Den bestaar saaledes af ca. 600 Stykker med ligesaa mange Sammenføininger. Tænk paa, hvilket uendelig taalmodigt og omhyggeligt Arbeide der skal til, forat Fiskeren skal kunne stole paa sit Redskab! Og hvilket Slid at hale en saadan Line ind med nogle hundrede Pund modstræbende Helleflyndre paa!

Fiskeriet har dog for de fleste Eskimoer aldrig havt meget stor Betydning; de er og bliver Jægere, om de end jager paa Havet.

Deres væsentligste Føde er da ogsaa det ofte saa grove og seige Kjød af de store Havpattedyr og Fedtstoffer, som de fortærer i uhyre Mængde. I Almindelighed koges det i Gryder, skaarne ud af Vægsten, men ogsaa Østgrønlænderne spiser meget af det raat og — fordærvet. Kaptein Holm beskriver et modbydeligt Optrin, hvorledes nemlig en stor, halvraadden Sæl blev slæbt ind i Vinterhuset, hvor den blev skaaret op og fortæret aldeles raa af store og smaa, der begjærlig slikkede det stinkende Blod i sig. Fisk og Fugle nydes ligeledes ofte uden nogen Slags Tilberedning; men Regelen er dog som sagt den, at Føden koges.

Plantestoffer faar Eskimoen sjelden; dog samler han gjerne Forraad af de forskjellige Bærsorter, som hans Land byder ham: Tyttebær, Bjørnebær, Kræklinger o. s. v., som han opbevarer sammen med smeltet Fedt i Sæl- eller Rensdyrmaver. Hist og her — f. Eks. i Østgrønland — spises ogsaa en Tangart, og, hvor Rensdyret forekommer, ansees det halvfordøiede Indhold af dens Mavesæk for en stor Lekkerbid.

Af oprindelige Arbeidsredskaber fandtes de, som

Fig. 106. Eskimo fra Beringshavet i Færd med at fiske fra Iskanten. I venstre Haand holder han den vældige Krog og rækker med den høire efter Agnet, som ligger paa Slæden.

træffes overalt hos Folk paa lignende Trin, Knive af Obsidian, en Stenart, der som Flint lader sig kløve ud i lange, skarpe Splinter, tilslebne Økser og Meisler af Stene, Prene af Ben, Synaale af samme Materiale o. s. v. Der herskede en Stenalder som endnu for en Del hos Østgrønlænderne lige til vor Tid.

Naar Øinene uden nogen Beskyttelse stadigt udsættes for det hvide Skjær fra Sneen, bliver de let betændte, og Sneblindhed indtræder. For at undgaa dette har Eskimoen opfundet Snebriller, Plader af Træ eller Ben, som anbringes foran Øinene, og hvori

Fig. 107. Kasket og Skindposer fra Østgrønland.
Den første er af Bjørneskind med Læderskygge, de paasyede Prydelser er udskaarne af fint hvidt Skind. De sidste af fint Skind, ligeledes med paasyede Skindmønstre og udskaarne Figurer.

der er skaaret en smal Spalte, gjennem hvilken kun det nødvendigste Lys trænger ind; herved undgaar man Sygdommen. Østgrønlænderne anvender ogsaa en Slags Øienskjærme af Træ, der ligesom andre af hans Træsager — Baljerne, det Stel paa Kajakken, hvor Linen ligger opskudt o. s. v. — indlægges i smagfulde Mønstre med smaa Benstykker, hvoraf nogle har Form som en Sæl eller et Menneske. Ogsaa deres syede Sager — Skindpunge o. lign. — er fint og nydelig udsyede med Mønstre af Senetraad. Forøvrigt er de ikke langt fremme i »Kunst«; deres Musik indskrænker sig saaledes til Brugen af Trommen, et Skind udspændt i en Træramme. Sang er yndet, men den er meget enstonig skjønt ofte melodisk. I

og for sig har Eskimoen baade en god Sangstemme og Sans for Takt og Toner. Vestgrønlænderne er endog virkelig musikalske og elsker Salmesang.

Nogen egentlig Dans synes Østgrønlænderne ikke at kjende ligesaa lidt som de fleste andre Eskimoer

Fig. 108. Øienskjærm og Træbalje fra Østgrønland.
Øverst nogle af de i Ben udskaarne Smaafigurer paa Baljen i nat. Størrelse

med Undtagelse af Stammerne ved Beringshavet, og det er merkeligt nok, for de bliver ivrige, ja lidenskabelige Dansere, naar de lærer Kunsten af Europæerne. Selskabelig anlagte er de; men da de ikke kjender anden Drik end Vand, ligesaa lidt som den ædle Kunst at røge hører dem til, og da de ikke danser, bestaar deres Forlystelser ved Sammenkomsterne, foruden i umaadelig Spisen, kun i de alt omtalte Angekok-Kunster, i »Trommesang« og endelig i Fortællen af sine Bedrifter og Hændelser paa Jagten eller af Eventyr og Sagn. Af saadanne har de mange og adskillige gaar meget langt tilbage i Tiden; der lever saaledes blandt Grønlænderne Sagn om de gamle Nordbokolonister og Kampene med dem. Ja, i andre nævnes Dyr og Mennesker, som de kun kan være komne i Berøring med, inden de udvandrede fra Nordamerika.

Forøvrigt laver de visse Smaating, som de morer sig med som en Slags Legetøi, saasom Snurbasser, Møller til at løbe med mod Vinden og mere af den Slags. Børnene leger desuden med Dukker og med smaa Figurer af Sæler, Hvaler og Fugle, skaarne i Ben (se Fig. 111). Et Boldspil, hvor Ribben af Pattedyr bruges til Boldtræ, er ogsaa kjendt ialfald af nogle Stammer.

En mindre uskyldig Leg driver de voksne Østgrønlændere ved sine Møder, »Lampeslukningslegen«, eller »Konebytningen«; den er meget yndet og meget

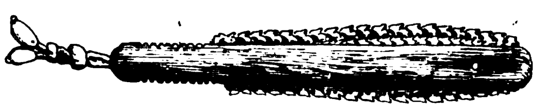


Fig. 109. Kniv af Træ fra Østgrønland.
Eggene er dannede af Haitænder. Bruges til at skjære Børnenes Haar kort.

lidet moralsk; man vil let forstaa af Navnet, hvori den bestaar. Naa! den Side af Moralen er nu engang ikke Naturfolkenes og allermindst Eskimoernes sterke Side.

Sproget er eiendommeligt; det hører til samme Gruppe som de amerikanske, idet Ordene dannes og

bøies ved Tilføielse af nye Ord, lutter Enstavelsesord. Det er rigt og udtryksfuldt og formaar kort at betegne meget, som vi kun kan gjengive ved mange Ord og Omskrivninger. Rink nævner som Eksempel to grønlandske Ord, hvis Betydning paa norsk kun

Fig. 110. Hundeslæde og Rensdyrjagt. Tegnet af en Eskimo.

kan gives ved en liden Sætning paa 16 til 18 Ord. Lydene er ikke meget forskjellige fra vore; derfor har vort Alfabet ogsaa vist sig brugeligt for Eskimoisk; i det danske Grønland er der nu en hel Literatur, ja endog Aviser udgives der! De fleste Vestgrønlændere kan baade læse og skrive.

Den Skildring, vi har givet af Eskimoerne, er i alt væsentligt hentet fra Grønlænderne, nærmest fra de mest uberørte Østboere; men hvor vi end træffer paa stammebeslegtede, i Labrador, ved Beringshavet, paa Asiens nordøstlige Kyst, overalt vil vi finde, at den passer forbausende godt i det Hele og Store taget. Kun Beboerne af de aleutiske Øer, hvilke dog ogsaa er Eskimoer, staar de øvrige noget fjernere.

Sproget f. Eks. er det samme overalt; der er ikke større Forskjel mellem Grønlandsk og Labradorsk end mellem Norsk og Svensk, og med lidt Øvelse vilde f. Eks. en Østgrønlænder snart lære at forstaa Sproget ved Beringshavet. Kajakken, Konebaaden, Hundeslæden er den samme trods Afstande af 1450 til 1500 Mil, og skjønt der i Aarhundreder ingen første Haands Forbindelse har været mellem mange af Stammerne.

Hvorledes skal dette forklares? Der synes os kun én Forklaring mulig, nemlig den, at Eskimoernes Vandringer langs Ishavskysten er begyndt i en *forholdsvis* sen Tid, efter at deres Sprog og deres særlige Kultur var fuldt uddannet.

Denne sidste maa være udviklet paa et Sted, hvor Naturforholdene til en vis Grad lignede dem, de nu lever under, og hvortil den er saa beundringsværdig tilpasset. Men fra »Samler« til udviklet Eskimo *kan* Mennesket sikkert ikke have gjort Overgangen noget Sted paa Ishavskysterne. Var de vandret ud paa dem uden sine nuværende Hjælpekilder i Kampen for Tilværelsen, vilde de neppe have kunnet holde sig ret længe.

Derimod kan det meget godt tænkes, at en saadan Udvikling er foregaaet ved Beringshavet, hvor Forholdene ialfald ved den sydlige Side er adskillig gunstigere. Herfra er det først lykkedes Mennesket at udbrede sig, følgende sin Trang, langs de endnu ubeboede Ishavskyster, da de Opfindelser var gjorte og udviklede, som muliggjør dets Liv i Polarlandenes barske Egne.

Og denne Eskimoernes Udvandring maa være foregaaet i en *forholdsvis* ny Tid, skjønt vi ved, at de alt for 1000 Aar siden havde naaet sine yderste Grænser; ellers vilde Ligheden umulig kunne være saa stor, som den er. Selv under fuldstændig ens Liv og Naturbetingelser vil og maa Sprog, Tro, Sagn o. lign. efterhaanden antage forskjelligt Præg hos forskjellige Stammer; herom kan der ikke være nogen Tvil.

Vi kan ikke forlade dette interessante Folk uden endnu engang at minde om, hvor høit udviklet det i Virkeligheden er i mange Henseender, hvor nøie det har forstaaet at tilpasse sig efter de haarde Naturbetingelser, under hvilke det skulde leve, og hvor fuldt det har udnyttet alt, hvad Hav og Land byder det. Man kan i Virkeligheden tale om en eskimoisk *Kultur*, ligesaa vist som hele deres eiendommelige Udvikling er et Produkt af Menneskesnille og Intelligens, ligesaa vist som denne Udvikling er naaet saa høit, som det overhovedet var muligt under de givne Forhold.

Man kan kun ønske, at denne dygtige, elskværdige og intelligente Folkeæt fremdeles maa faa Lov til at leve sit lykkelige, fredelige Liv der oppe i

Fig. 111. Legetøi for Eskimo-Børn.
Øverst to bevægelige Fugle; nederst en kvindelig og en mandlig Dukke.

Isen og Sneen — heldigvis er ialfald Dele af den godt beskyttede mod »Civilisationens« Overgreb.

Pladsen tillader os desværre ikke at dvæle ved de enkelte Stammer og deres Særegenheder, skjønt der kunde være meget at berette i saa Henseende.

Navnlig Aleuterne er — eller var; thi nu er de sterkt paavirkede af fremmed Indflydelse — et eiendommeligt Folkefærd, og Eskimoerne, Malemutterne ved Beringshavet, har ogsaa adskilligt, der var værd at bide Merke i. Navnlig har de naaet en høi Grad af Færdighed i Udskjæringskunsten, hvorved de minder os om de forholdsvis nærboende Nordvestindianere.

Men vi maa videre; andre Opgaver venter paa os. Hvor fængslende Amerika og dets oprindelige Indbyggere end er, maa vi forlade dem og vende os til andre Verdensdele.

ASIENS OG EUROPAS POLARFOLK.

Etnografien er en ung Videnskab, hvis Afgjørelser endnu paa mange Punkter er tvilsomme. For at vise, hvor overordentlig sammensatte Forhold den har at behandle, navnlig for de Omraaders Vedkommende, hvor forskjellige Stammer eller Racer og forskjellige Kulturer mødes, vil vi her give en kort Fremstilling af Befolkningen paa Asiens nordøstligste

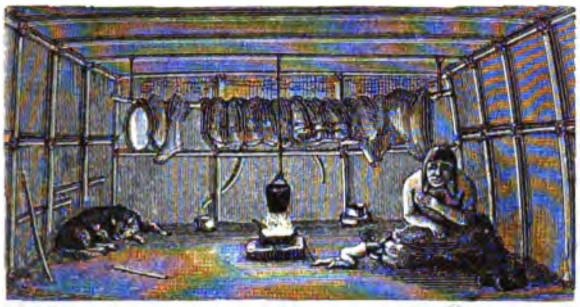


Fig. 112. Det Indre af et Tschuktschertelt (Nordenskiøld).

Halvø. Vi bemerker imidlertid udtrykkelig, at Forholdene der dog endnu er overskuelige, medens Forvirringen andetsteds, f. Eks. i Kaukasus, er ganske anderledes stor. Naar man har læst den følgende Redegjørelse og samtidig husker paa, at den Sammenblanding af Stammer, Racer, Kulturer og Sprog, som skildres her, har gjentaget og atter gjentaget sig i Aartusenders Løb, snart her og snart der, ofte for saa lang Tid tilbage, at Sporene af den er yderst vanskelige at faa Tag i, vil man sikkert forstaa, at uendelig meget endnu kan være dunkelt. Der er meget, man kun kan ane; andet, som ganske skjuler sig i Fortidens Mørke; og det vil koste et langt og ihærdigt Arbeide, inden det blot nogenlunde lykkes at rede ud fra hinanden det indfiltrede Garn, som kaldes Menneskeslegtens Udviklingshistorie.

Ved et Blik paa et Kart over Asien vil man se, at Tschuktscherhalvøen fra Kulioschinbugten tvers over til Beringshavet kun udgjør en meget liden Del af Asiens mægtige Fastland. Den er dog c. 27 Mile (200 Kilom.) paa den ene og 40 Mile (300 Kilom.) paa den anden Vei, altsaa betydelig større end Danmark. Naturforholdene er omtrent som i det nordligste Nordamerika, et fattigt, skovbart, tildels sumpet Indland, der i det høieste kan ernære Rensdyr, og en gold Kyst ud mod et største Delen af Aaret islagt Hav, rigt paa Sæler, Hvalrosser og Hvaler, paa Fisk og Fugle. Den er kun beboet af nogle faa Tusende Mennesker; men disse tilhører to forskjellige Nationaliteter, adskilte fra hinanden ved Oprindelse og Sprog. Langs Kysterne finder vi en Eskimobefolkning, de saakaldte Namolloer, der utvilsomt i en sen Tid, efter Sagnene at dømme for c. 300 Aar siden, er indvandret over Beringstrædet fra Amerika. Inde i Landet vanker Tschuktscherne om som Nomader med store Flokke af tamme Rensdyr. De er et asiatisk Folk, forskjelligt fra Eskimoerne.

Men foruden disse Rensdyrtschuktscher finder man ogsaa hist og her ved Kysterne i smaa Nybygder bosiddende Folk af samme Stamme, uden Rensdyr og levende ganske som Eskimoerne; det er de saakaldte Kystschuktscher.

Namolloerne har til Trods for sit alt i alt eskimoiske Liv optaget visse Træk fra Tschucktscherne; saaledes lever de f. Eks. hele Aaret rundt i Telte, som ikke er forskjellige fra Rensdyrnomadernes, medens Ruiner af eskimoiske Vinterhuse viser, at de tidligere har beboet saadanne. Disse Telte er ganske forskjellige fra Eskimoernes Sommertelte; de bestaar af et stort kuppelformet Ydertelt af Hvalroshuder, inde i hvilket der frit er bygget et mindre, aflangt firkantet, lavt Telt af varme Renskind, som de tiltusker sig hos sine nomadiserende Naboer, med hvem de lever i Fred og god Forstaaelse. I Inderteltet, hvis Gulv dækkes af et Lag Ris med Hvalrosskind over, lever Familien hele Vinteren, følgende sin gamle Skik at gaa nøgne.

Ogsaa deres Klædedragt er en Blanding af gammelt og nyt; de har lagt af at bære Læbesmykket, som alle Eskimoer ved Beringshavet ellers har; de har lært at spise Planteføde, Bær, Blade, Rødder, Plantestængler o. lign. i et Omfang som ingen af deres Slegtninge, kort sagt de har optaget meget fremmed.

Paa den anden Side har de bevaret sin Ernæringsmaade; de vedbliver at holde sig til Kysten og Havet, fra hvilket de med de samme Vaaben og

Fig. 113. Det Ydre af et Tschuktschertelt (Nordenskiøld).

Redskaber og paa samme Maade som tidligere henter sit Bytte. De holder Hunde og bruger Hundeslæder, Kajakker og Konebaade og er endnu i alt væsentligt Eskimoer.

Deres Vaaben og Redskaber er de velkjendte eskimoiske; dog findes der et eiendommeligt Jagtvaaben, Fugleslyngen, som bestaar af flere i den ene Ende sammenknyttede Snore, hver med en rund eller oval, omhyggelig tildannet og tung Klump af Ben eller Hvalrostand bundet til den anden Ende. Den slynges hvirvlende ind i Fugleflokke og virker som den patagoniske Bola (se S. 25).

En Del af dem har bevaret sit Sprog, medens andre har glemt det og taler den i Landet herskende Stammes, dog uden derfor at give Slip paa sin tilvante Levemaade.

Saa har vi Kyst-Tschuktscherne, der taler sit gamle Sprog, men forresten i ét og alt lever som Namolloerne, bor i samme Slags Telte, gaar ligedan klædte, jager de samme Dyr paa de samme Steder med de samme Vaaben o. s. v. Da de af en eller anden Grund gav Afkald paa sine Fædres Levevis og slog sig paa at leve ved og af Havet, tog de imod den Kultur, de saa hos sine Naboer og Venner. De maatte kunne indse, at den var saa beundringsværdigt tilpasset efter Omstændighederne, at de kun ved Hjælp af den kunde klare sig i sine nye Kaar.

Rensdyr-Tschuktscherne endelig har bevaret sin gamle Levemaade og drager som sine Fædre i utalte Slegtled om med sine Rensdyrflokke fra Sted til Sted, alt eftersom Hensynet til Dyrenes Trivsel og Vaner paabyder dem. De lever i sine Skindtelte og kjører med sine Rensdyrslæder nu som før, uden dog at være ganske upaavirkede af Naboskabet med Kystfolkene.

Saaledes kan Ordningen med et mindre Telt inde i det Store være fremkommet ved en Vekselvirkning mellem dem og Namolloerne; thi Forudsætningen for den er, at der brændes Tran; intet Folk i Verden vilde kunne udholde Røgen af andet Brændsel i et saa lidet og indelukket Rum. Men Tran i tilstrækkelig Mængde har de blot kunnet faa fra Havdyr, Sæler, Hvaler o. s. v., som de dog umuligt selv kunde jage i tilstrækkeligt Antal, da deres Rensdyr bandt dem til Indlandet. De maa engang have havt Telte som Samojedernes eller Lappernes, der nedenfor skal beskrives, og som de saa har lært Namolloerne at bruge; men disse, som var vante til den sterke Varme i sine Vinterhuse, fandt snart paa at indrette det dobbelte Telt, som Nomaderne atter optog efter dem, idet de samtidig indledede en Byttehandel, hvorved de fik Tran for Renskind.

Vi har altsaa paa et forholdsvis lidet Omraade:

1. Rensdyr-Tschuktscher, som dog har optaget et og andet Træk fra Namolloerne.

2. Kyst-Tschuktscher, som har bevaret sit gamle Sprog og har Telte og Klædedragt fælles med sine nomadiserende Frænder, men forøvrigt er ganske eskimoiserede.

3. Eskimoer, som taler Tschuktschisk og har optaget adskilligt nyt, men som dog i alt væsentligt har bevaret sin gamle Levemaade.

4. Eskimoer paa samme Trin som de foregaaende, kun at de har bevaret sit Fædrenesprog.

Der foregaar altsaa endnu i vor Tid og saa at sige for vore Øine en Sammensmeltning af Sprog og tillige en om end langsomt virkende Blodblanding mellem to Folk af forskjellig Race. Samtidig dermed finder en Overgang Sted fra Husdyrhold til Jæger-

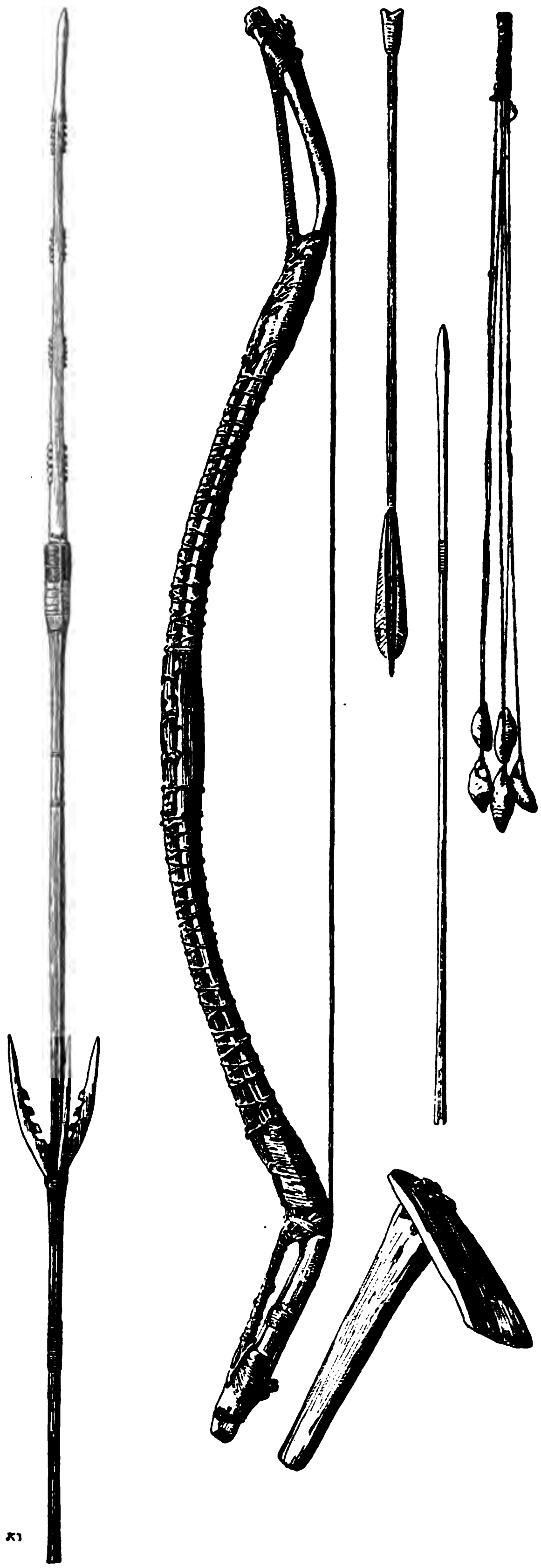


Fig. 114. Kyst-Tschuktschernes Vaaben og Fugleslynge.
Tilvenstre en Fuglepil; tilhøire en Isøkse.

og Fiskerliv, noget man er vant til at betragte som en Tilbagegang i Kultur. Tænk, om dette nu var gaaet for sig og afsluttet for flere tusende Aar siden, hvorledes skulde man da have kunnet forstaa det nu?

Landstrækningerne indenfor Fastlandenes Ishavskyst mellem denne og Skovgrænsen er af lignende Beskaffenhed paa begge Sider af Beringstrædet. Et trist, øde Strøg, enten fladt eller hist og her med lave Bakker og Fjeldpartier strækker det sig hen i trættende Ensformighed det ene hundrede Mil efter det andet. Mægtige Floder gjennemstrømmer det fra Syd mod Nord, brede og træge, med mange lave og sandede Øer ud mod sine Mundinger og gjerne med en Tunge forkrøblet Naale- og Birkeskov op langs Bredderne, undertiden næsten helt ud til Ishavet.

Mellem Floderne er Landet vandrigt, fuldt af som disse sørgelige Udørkener kaldes, forsvinder Skoven eller omdannes i gunstigste Tilfælde til et lavt Krat. En forkrøblet Opvekst af Dvergpil og Dvergbirk dækker Jordsmonnet, medens der paa særlig begunstigede Pletter vokser Masser af lave eller krybende, bærbærende Smaabuske, Tyttebær, Krækkinger, Multer o. lign. I Myrerne sees lave Siv og Rør og store Puder af fugtigt Mose. Endelig er mere tørre Strækninger dækkede af den hvide Rensdyrlav, der er af saa stor Vigtighed som Føde for det Dyr, som har givet det Navn.

Dog mangler der ikke ganske Pletter med frodigere Plantevekst, idet der navnlig langs Vandløbene kan findes gode Græsenge med mange af de sterkt farvede Polarblomster eller mandshøie Bevoksninger af store Skjermplanter.

Dyrelivet er ikke saa fattigt endda; naar enkelte af de usleste Strækninger undtages, lever der overalt

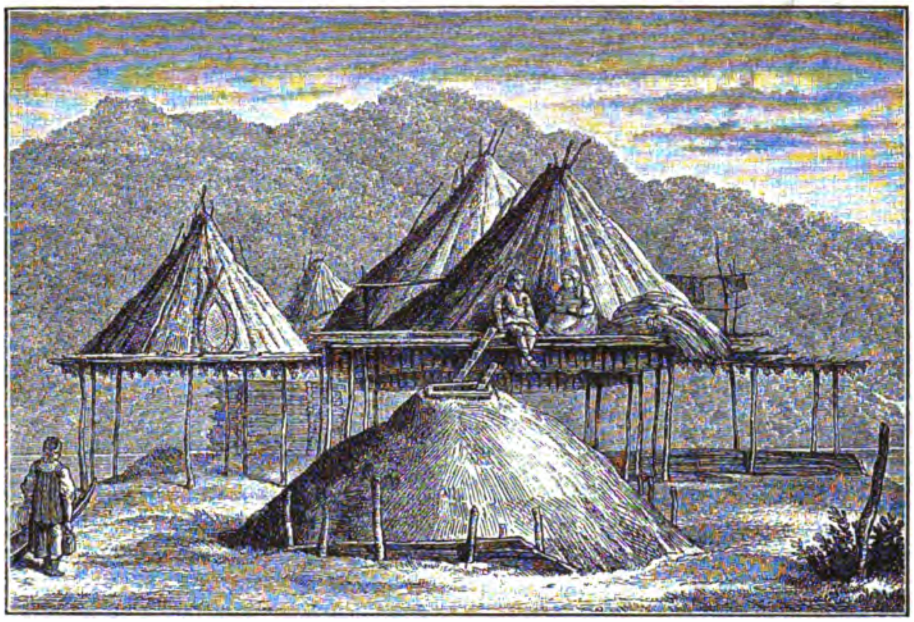


Fig. 115. Kamschadalernes Boliger.
I Baggrunden Sommerhytter paa Pæle; i Forgrunden en Vinterbolig med Nedgang gjennem Røghullet.

Myrer, Søer og halvt stillestaaende Vandløb; kun hvor der er Høidedrag, finder man ganske tørre Strækninger.

Klimaet i disse bare, nordlige Egne er omtrent det strengeste paa Jorden, ialfald paa den bekjendte og beboede Del af den. Vinteren er lang og knugende streng, saa Kviksølvet ofte fryser i Gradmaaleren; Sommeren er kort med faa varme og klare Dage, og Regn og Sneslud er Regelen selv i den bedste Aarstid. Jordbunden er overalt hele Aaret rundt frossen til en ubekjendt Dybde, og selv om Sommeren tør der kun et ringe Lag af den op, her en Fod eller to, hist kun nogle faa Tommer. Det siger sig selv, at Planteveksten kun kan være tarvelig under saa ugunstige Omstændigheder; ja man skulde endda ikke tro, at der i Jord med stedse frossen Undergrund dog kan gro det, som virkelig gror.

Saaledes er endog i de nordligste Skovegne Undergrunden frossen; men alligevel vokser der udstrakte, om end hverken meget tætte eller meget høie, Skove af Furu, Lerk og Birk. Ude i den egentlige *Tundra*, Rensdyr, i Amerika ogsaa Moskusokser; fra Skovgrænsen streifer Elgen ialald om Sommeren ogsaa ud over Tundraen. Den brune Bjørn mæsker sig paa de store Bærmarker, og Gaupen samt Jerven efterstræber Rensdyrene. Polarharen og Ræven er almindelige ligesom ogsaa den lille Lemæn, en Gnaver, der undertiden udvandrer i Millionvis og kaster sig ud over tilstødende, frugtbarere Egne, ødelæggende som den værste Græshoppeplage.

Fuglelivet er rigt om Sommeren; Skarer af Vade- og Svømmefugle yngler i Ro og Fred ved de tusende Søer og Vandløb og i de tusende Myrer; om Vinteren derimod sees kun den haardføre, nøisomme Rype, hvis hvide Dragt ikke er let at skjelne fra Snefladerne. I de store Floder og i Søerne er der en uhyre Fiskerigdom; Laks, Stør, Gjedder o. s. v. kan fiskes i næsten ubegrænsede Masser baade Sommer og Vinter.

Naar vi overveier Mulighederne for Menneskeliv i disse barske Egne, vil vi snart se, at her natur-

ligvis ikke kan være Tale hverken om Agerdyrkning eller Kvægavl; thi kun Jagt og Fiskeri skulde man synes kunde drives her. Og dog har Mennesket ogsaa her forstaaet at skabe sig en Næringskilde og et Erhverv, nemlig ved at tæmme Rensdyret og at drage om med det som Nomade.

I Amerika findes ingen tamme Rensdyr; dér samler Befolkningen sig mest paa selve Ishavskysten for at leve af Havet; Indlandet er kun yderst sparsomt beboet af nogle faa af de allerusleste Indianerhorder, hvis hele Liv er en fortvilet Kamp mod Sult og Elendighed.

I Asien og Europa er Forholdet omvendt. Naar Tschuktscherhalvøen og det nordligste Norge undtages, er Ishavskysten ganske ubeboet ialfald om Vinteren, medens Befolkningen samler sig i selve Tundraen, dels langs Floderne som Fiskere og Jægere, dels ud over Vidderne som Rensdyrnomader. Det er disse Tundrafolk, vi vil dvæle lidt hos.

Vi har allerede kort omtalt Tschuktscherne. Syd for dem bor deres nære Slegtninge *Korjækerne*, som taler et Sprog og fører et Liv, der er lidet forskjelligt fra de ovennævntes. Ligesom disse lever de dels som nomadiserende Rensdyreiere, hvis Hjorde ofte er af uhyre Størrelse, — indtil 40,000 Dyr skal en enkelt Mand kunne eie —, dels som bosiddende Jægere og Fiskere. De første lever i Telte, der er meget store og rummer adskillige af de smaa firkantede Indertelte i en Kreds om Midten, hvor et Baal holdes tændt; Spækket til sine Lamper faar de fra Kystboerne. De bruger Rensdyret baade til Træk- og Ridebrug.

En Eiendommelighed hos dem er deres ubegrænsede Skinsyge paa sine Kvinder, som derfor — siges der — gjør sig Umage for at blive saa lidet tiltrækkende for Mænd som muligt; navnlig forsømmer de Rensligheden, saa de gaar omkring bedækkede af et afskrækkende Lag Smuds. De har skaffet sig et berusende Stof i den giftige Fluesop. Men da den hos dem er sjelden og meget dyr, maa der spares ved Brugen af det. Hvorledes de har opdaget, at det virkende Stof i den gaar over i Brugerens Urin, er ikke godt at vide; men opdaget det har de, og de udnytter Forholdet til at skaffe sig en billig Rus ved at drikke saadan virksom Urin.

Fig. 116. Ostjakisk Hytte (Jurte). Til høire en Ostjak i Vinterdragt.

De fastboende lever langs Kysten eller Floderne i Træhytter af en eiendommelig Form, særlig merkelige derved, at den eneste Indgang til dem er — Skorstenen eller rettere Røghullet i Toppen, op til hvilket man maa krybe for i Røg og Damp ad en anden Stige at naa ned i Hyttens Indre. Lignende Boliger bruges om Vinteren af et beslegtet Folk i Kamschatka, Kamschadalerne, der om Sommeren bor i lette Hytter, byggede paa Pæle. (Se Fig. 115). Korjækerne færdes paa Havet i Skindbaade, paa Landet om Vinteren i Hundeslæder.

I flere Henseender ligner de de nomadiserende Tchuktscher mere end sine rensdyravlende Slegt-

ninge, som er smaa, uanselige Folk, medens de og Tschuktscherne er store og kraftige, ofte næsten kjæmpemæssige af Vekst. De minder ogsaa om disse derved, at de er saa langtfra at være skinsyge paa sine Kvinder, at de endog tilbyder besøgende Gjæster sine Koner og Døtre og betragter det som den største Fornærmelse, om de faar nei paa sit Tilbud.

Op langs Sibiriens store Floder, Ob, Jenissei, Lena o. s. v. lever en Række Stammer, der søger sin Næring navnlig af den uhyre Fiskerigdom i disse Vandløb, medens de forøvrigt ved Jagt og Snaresætning bemægtiger sig Maarer, Zobler, Bævere o. s. v., hvis kostbare Pelsverk de sælger til Rus-

Fig. 117. Giljak.

serne for af dem atter at kjøbe sine faa Fornødenheder, navnlig Brændevin. I usle Jord- eller Træhytter, smudsige og fulde af Utøj over al Beskrivelse, tilbringer disse halvvilde største Delen af Aaret. *Ostjaker*, Tunguser og Jakuter er de vigtigste af Stammerne. Til deres Byer — om de elendige Smaasamlinger af »Jurter« (Hytter) (Fig. 116) kan kaldes saa — til et frygteligt Liv her i den beboede Jords strengeste Klima, til Savn af enhver Slags forviser Rusland endnu den Dag i Dag sine politiske »Forbrydere«, ofte høit dannede Mænd og Kvinder, forfinede og ialfald vante til et civiliseret Livs Behageligheder. Her faar de Lov til at henslæbe i lange Aarrækker et elendigt Liv, hvis ikke Kulde, Sult og Svineri eller Selvmord gjør en snarlig Ende paa det. Mod Syd i Skovomraadet træffes beslegtede Stammer, der dog for en Del bærer Præg af nogen Paavirkning fra Kineseres og andre Mongolers Side. Blandt dem kan merkes *Giljakerne*, af hvilke vort Billede viser os et udvalgt Eksemplar (se Fig. 117).

Selve Tundraen mellem Floderne er derimod beboet af Rensdyrnomader, i Vestsibirien og den nordøstlige Del af europæisk Rusland mellem Ural og Hvidehavet af *Samojederne*, længere mod Vest paa Kolahalvøen, det nordligste Finland, Norge og Sverrige af Lapperne.

Samojederne er ganske vist de mest uberørte af dem, de er tildels end ikke omvendte til Kristendommen; men da *Lapperne* som for en stor Del hjemmehørende i Skandinavien ligesom staar os nærmere, vil vi vælge at skildre dem og deres Liv, som da ogsaa giver os et klart Billede af Rensdyrnomadernes Levevis.

Vi har rige Kilder at øse af, naar vi skrider til at skildre disse Nordens Nomader. Mange tykke Bind fortæller os om dem, og blandt disse vil vi særlig nævne Værker af Nordmanden Friis, Svensken v. Dyben, Finnen Castrén og den danske Reisende Dr. Kaarsberg.

Hvis vi vil opsøge en af de nomadiserende Lappefamilier, en egte Fjeldlap, vil det koste os en lang og besværlig Reise. Lettest kommer vi fra det, om vi ud paa Sommeren i Juli eller August Maaned med en eller anden Damper tager op til »Midnatsolens Land«, til det norske Finmarken, hvor vi paa denne Aarstid vil finde de øde Fjeldstrækninger mellem Fjordene og mange af Kystøerne oplivede af Nomadernes Telte (Koter) og Rensdyrflokke.

Lad os da gaa i Land paa en af disse skovløse Øer, der i saa rigt Maal ligger henstrøede langs Finmarkens Klippekyst, og lad os der slutte os til Lappen og hans Familie og se at faa et Indblik i hans Liv og Færden. Vi træffer ham just i hans bedste Tid; den lange og besværlige Reise fra det Indre er overstaaet, han har faaet sine Rener i god Behold sat over det smale Sund, der skiller Øen fra Fastlandet, og nu hviler han ud tryg ved Bevidstheden om, at Ulven, hans værste Fiende, ikke kan opsøge ham her paa hans Fristed, og at hans Dyr ikke kan forvilde sig og gaa tabt.

Var han blot ene paa Øen! Men desværre, intet er jo fuldkomment i denne Verden, og selv paa disse barske og uindbydende Klipper har *de* fæstet Bo, der generer ham i hans Færd og gjør, at han ikke helt og fuldt kan nyde Ro og dovne sig i de varme Sommerdage. I en og anden liden Dal har Nybyggere slaaet sig ned, Nordmænd, Finner eller bosiddende Lapper, hvis væsentligste Næringsvei ganske vist er det her saa uendelig rige Fiskeri, men som dog ogsaa har faaet udvist visse Engstrækninger til sine faa Kreaturer og til Høavl og hist og her har opdyrket Pletter med Potetes. Alt dette maa agtes, og Renerne maa holdes borte herfra og beskyttes mod Nybyggernes Hunde.

Dette er ingen let Sag. I lang Tid har Dyrene levet paa Sultefoder; thi paa den lange Reise har der langtfra været nok af deres Vinterføde, den hvide Rensdyrlav, og de har maattet tage til Takke med at gnave Skorpelav af Stene og Klipper. Samtidig har

Simlerne maattet ernære sine nyfødte Kalve, saa de kommer i en temmelig ussel Tilstand til Sommergræsgangene. Her lokker det duftende, kraftige, nys fremspirede Græs dem, saa de bliver næsten ustyrlige og kaster sig netop over de bedste Strækninger, som naturligvis fortrinsvis er de, der er optagne af »Bumændene«, Bønderne. Der skal passes nøie paa Dag og Nat, naar Renerne skal forhindres i at gjøre Ugavn, saa der bliver Spektakler og Anledning til Selvtægt fra hines Side. I bedste Fald nøier de sig med at pudse sine Hunde paa Rener og Renkalve, og ofte skyder de dem ned, naar de kan komme til med det, og volder herved Lappen store Tab.

Naa, med en god Vilje kan meget udrettes, og selv Rensdyret kan holdes indenfor de rette Grænser. Selv Rensdyret siger vi; thi man maa paa ingen Maade tro, at dette er tamt som vore Kjør eller Sauer; herom er der ikke Tale, og det synes mangen Gang, som om det snarere er Lappen, der er afhængig af sit Dyr end omvendt. For det første er der ingen Mulighed hverken for at holde Renen paa Stald eller tjoret; en nødvendig Betingelse for dens Trivsel er nemlig, at den kan strejfe frit omkring, søgende Føden, hvor denne alt efter Aarstiden er rigeligst.

Dernæst er den sjelden saaledes tæmmet, at den lyder Eierens eller Vogterens Stemme. Vil man den noget, enten den nu skal melkes eller spændes for Slæden, maa man fange den ind med Lassoen, og først efter en Kamp bøies den ind under Menneskets Vilje.

Endelig har den sine nedarvede Vaner; forhindres den i at følge dem, vantrives den og giver ikke det Udbytte, den kan og bør. Om Sommeren vil den til Fjelds, op paa Snemarkerne, hvor den er beskyttet mod Myg og Bremser, eller ned til Kysten, hvor rig Græsning vinker, og hvor den friske Søluft opliver og forfrisker den. Om Vinteren søger den helst Ly i Skovene; hvor den ikke kan det, vil den streife om for at finde Steder, hvor Sneens Beskaffenhed tillader den at skrabe sig ned til Renlaven.

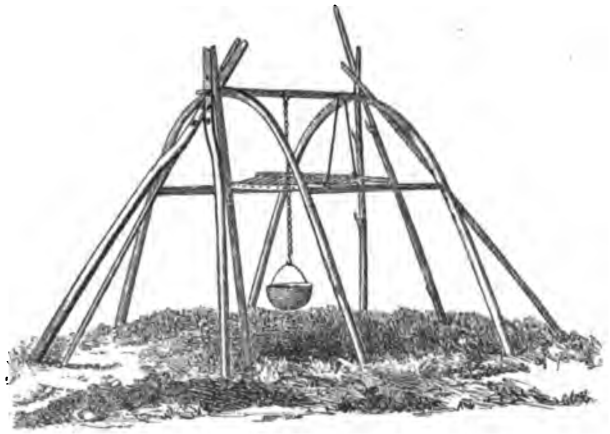


Fig. 118. Træstel til en Lapkote.

Alt sligt maa Lappen bøie sig for; han maa følge den og kan kun til en vis Grad lede dens Vandringer.

Hvori ligger det, at visse Dyr har ladet sig tæmme saa fuldstændigt, at de næsten i et og alt har formet sig efter Menneskets Vilje, medens andre selv som Husdyr har bevaret en stor Del af sine oprindelige Egenskaber og af sin Selvraadighed? Ja, det er ikke let at sige. For en Del beror Tæmningens Grad vel paa dens Varighed; thi gjennem jo flere

Fig. 119. Lappisk Sommertelt ved Bredden af Indsø.

Slegtsled et Dyr har været Husdyr, des tammere og mere afhængigt af sin Herre bliver det. Hvorlænge Renen har været tæmmet, det ved vi ikke; men der kunde være god Grund til at formode, at den er en af Menneskets nyeste Erobringer, og at den neppe har været Husdyr saa længe som de fleste af vore andre Tamdyr.

Endvidere beror Tamhedsgraden meget paa, hvorledes de Menneskers Levevis er, som har gjort sig til Herre over Dyret. En bosiddende Agerdyrker gjør sine Husdyr langt tammere end en omflakkende Nomade, for hvem Reiselivet er kjært og tilvant.

Endelig kommer meget sagtens an paa Arternes oprindelige, ja, hvad skal vi sige — Karakter, som vistnok hos Hjortene er ganske anderledes livlig og frihedstørstende end hos de forskjellige Oksearter. Ialfald er Rensdyret da den eneste tæmmede Hjorteart; dette turde vise, at det ikke vilde være nogen let Opgave at forvandle andre Arter af dens Slegt til Husdyr, hvortil der dog vist maa have været stor Fristelse for Fortidens Mennesker.

Hvorom nu al Ting er, er det kun saa som saa med Renens Tamhed; dette maa tages i Betragtning, naar man helt ud vil forstaa Lappens Færd.

Men lad os besøge ham i hans Telt. Vi vil finde det et eller andet Sted paa en gunstig Plads, hvor han bedst kan have Tilsyn med sin vanskelige Hjord. Det er just ikke imponerende at skue, lidet og lavt som det er. Formen er rund med et Gjennemsnit paa 12—16 Fod (4—$5^1/_3$ Meter) og en Høide af 9—10 Fod ($2^2/_3$—$3^1/_3$ Meter), ofte dog meget mindre.

Skelettet bestaar af smekre Træstænger, hvoraf 4 er bøiede og 2 og 2 forenede til en Bue, hvilke tvende Buer atter er fasthundne til en Stang, som danner en Slags Bygning. Op til disse grundlæggende Dele er støttet et Antal Spærrer, saaledes at det Hele faar en rund Form — hvorledes forstaar man bedst af Tegningen.

Over dette Stillads kastes Teltdugen, der bestaar af to Halvdele, som fastsnøres til Trædelene og til hinanden, medens de nedentil betynges med Sten

for ikke at blafre eller bortføres i Storm. I Toppen er der et Røghul, forneden i Læsiden en lav og smal Døraabning, der dækkes af en let og løs Dør af samme Materiale som Teltdækket, udspilet i en Træramme med Tverpinde.

I ældre Tid har Teltet været gjort af Renhuder som hos andre Tundrafolk, men nu om Stunder bestaar det af tykt Vadmel eller Sækkelærred, eller endelig af begge Dele: Vadmel yderst, Lærred inderst. Det sammensys af store, kileformede Stykker.

Træder vi ind i et saadant Telt, modtages vi i Regelen af en slem Røg; men om Vinteren finder man sig gerne i den for Varmens, om Sommeren for Myggenes Skyld, mod hvilke den yder et godt Værn. Og dette spiller en stor Rolle; thi disse Smaadyr er en sand Landeplage i Lapmarken, lige saa slem som Moskitoplagen i de varme Lande. Men ude ved Søkysten er de ikke værst.

Ildstedet bestaar simpelt hen af nogle faa Sten midt paa Gulvet under Røgaabningen, og et Baal af Ris eller Træ holdes stadig tændt. Over det hænger ned fra Loftspæret en Jernkedel, i hvilken al Mad laves, og al Kaffe, Lappernes kæreste Drik, koges.

Gulvet dannes af selve Jordbunden, der dog for største Delen er dækket med et Lag Ris, der benyttes til Sæde om Dagen og Leje om Natten. Rundt om vil vi finde grupperede de Medlemmer af Familien, som er hjemme; alle sidder de paa Hug eller — hvis der er god Plads — ligger de udstrakte, hvilende paa Albuen. Om Natten bredes et Renskind ud; paa det lægger man sig fuldt paaklædt, kun Skoene tages af. Er det koldt, dækker man sig med Skind eller Uldtæpper.

Fig 120. Udenfor et Lappe-Telt (Kaarsberg).

For øvrigt finder vi Teltet opfyldt af al Slags Husgeraad, Fødevarer o. lign., saa Plads er det smaat med, naar alle er hjemme, eller naar der kommer Gæster. Ofte sidder Folkene saa stærkt sammenpakkede, at der bliver et helt Paastyr, naar en eller anden vil flytte sig eller skal ud af Teltet.

Har vi med ét Blik opfattet alt det, som det her har kostet mange Ord at beskrive, vil vor Opmærksomhed snart blive fanget af Lapperne selv; vi vil straks se, at de i mangt og meget er forskellige fra os.

De er smaa, gennemsnitlig maaler Mændene ikke en Gang 5 Fod ($1^2/_3$ Meter), Kvinderne er endnu mindre; de gaar til og med ofte noget foroverbøjede, hvorved de synes endnu uanseligere. Legemet er for øvrigt veldannet, oftest noget magert; i Ungdommen er Hudfarven lys, de unge Piger har ofte smukke, røde Kinder. Senere hen i Livet bliver den mørk brungraa, for en stor Del som Følge af den stadige Røg i Koten, af Snavs og Vejrbidthed. Haaret er mørkt, groft og stridt, ikke meget længere hos Kvinder end hos Mænd.

Ansigtstrækkene er ikke skønne; de brede Kindben, de dybt liggende Øjne, den store, tyklæbede Mund og den spidse Hage udgør intet fagert hele. Men Udtrykket er i Reglen venligt, det har noget barnligt ved sig; kun de sammenknebne Øjenbryn gør det mørkt, lidt melankolsk. Lappen har skarpe og veløvede Sanser, navnlig ser han udmærket, til Trods for at Øjnene ofte er røde og rindende paa Grund af Røgen i Hytterne og den hvide Sne, der største Delen af Aaret dækker hans Land.

Det er ikke sagt, at vi vil blive modtagne med overstrømmende Venlighed; Lappen er mistænksom over for fremmede, og hvor gæstfri han end er overfor sine egne, er hans første Tanke ved Synet af os rimeligvis den, hvorledes han bedst skal slaa Mønt af os. Imidlertid vil han ikke nægte os Husly; han vil byde os at sidde ned ved Ilden og et Natteleje, om vi forlanger det. Men allerede dette venter han at faa betalt, og vil vi have noget at spise eller drikke, maa det købes. Hertil er intet at sige, Rigdommen er ikke stor i de fleste Lappetelte, og Føden er ofte knap nok.

I tidligere Tid blev man modtaget og budt velkommen med den mærkelige og mindre behagelige Skik: Næsegnidning, en kraftig Anbringelse af Værtens Næse paa Gæstens og en ivrig Gniden, det var Maaden at kysse paa. Nu er det gaaet af Brug; man hilser nu med Haandtryk og har lært at kysse paa almindelig Vis.

Hvis vor Vært kan lidt Norsk eller Svensk, ikke at tale om, hvis *vi* kan lidt Lappisk, saa kommer der efterhaanden en Passiar i Gang, især hvis vi har aabnet Hjerterne ved at skænke en Dram eller to rundt af vor Rejseflaske. *Det* staar Lappen ikke for; Brændevin er hans kæreste, en stolt Rus hans højeste Nydelse, saafremt han da ikke hører til de religiøst »vakte«; thi de afskyr alt Drikkeri. For en Del Aar tilbage var Drik en Svøbe for Folket her oppe; for Brændevin solgte man alt, og mangen stout Karl sank fra fri Nomade ned til Fisker eller endog til Fattiglem. Men heldigvis er der nu indtraadt bedre Forhold, dels derved, at der baade i Norge og Sverrig er lagt saa mange Hindringer i Vejen for Brændevinssalg som muligt, dels ved den religiøse Vækkelse, der har grebet en stor Del af Befolkningen.

Men selv om de ikke drikker til daglig, en Snaps afslaar vore Lapper ikke; den bevæger dem maaske endda til at faa Kaffen over Ilden, denne deres Nationaldrik, som de er ligefrem forfaldne til. Der maa være noget usigelig forførende ved Kaffe for højnordiske Folk; Grønlænderne f. Eks., der heldigvis ikke har Adgang til at faa Spiritus, sætter uendelig Pris paa og bruger store Mængder af den brune Bønne.

Kan vi faa Munden paa Gled hos vore Værter, vil vi om deres Liv faa mangt og meget at høre, der vil vække vor Interesse og vor Medfølelse. Først og fremmest vil de tale om det, hvorom alle deres daglige Tanker drejer sig: om deres kære Rener. Med Stolthed vil de fortælle om deres Hjords Størrelse. Da det er en jevnt velhavende Familie, vi er komne til, vil den sagtens eje en 6—800 Dyr. Det mindste Antal, hvoraf en Familie kan leve, er 2—300 Dyr; men indtræffer der et daarligt Aar, dør Kalvene under Rejsen til Kysten, eller er Ulven slem, saa er den ødelagt; derfor maa dette Antal betragtes som Smaamands Eje. 1000 Rener er Rigdom; faa har flere, i alt Fald i vore Dage; dog har man Eksempel paa, at Enkeltmand endnu i dette Aarhundrede har ejet 5—8000 Dyr.

Det er et herligt Syn at se saadan nogle Hundrede Rener i samlet Flok. Under en ejendommelig gnistrende Lyd, der udgaar fra deres Fødder og synes at opstaa i Senerne, bevæger den sig frem, at se til som en Skov af Horn. Og skønt hvert enkelt Dyrs Holdning er ludende, gør Mængden dog Indtryk af noget stolt, noget ganske anderledes frit end en Flok af vort Kvæg.

Fig. 121. Renflokken bryder op.

Lappen vil fortælle os om, hvor besværlig en saadan Renhjord er at vogte; havde han ikke sine Hunde, vilde Arbejdet være uoverkommeligt. Men disse hans trofaste og kloge Hjælpere ved god Besked om, hvad der fordres af dem; ingen Hyrdehund gaar til sit Hverv med større Omsigt. Vil en Ren fjerne sig fra Flokken, straks er Hunden efter den, og længe vil det ikke vare, før den er dreven tilbage til sine Kammerater. Skal Dyrene frem ad en bestemt Vej, behøver Hundene blot et Vink; de forstaar, hvad det drejer sig om, og skal nok faa Hjorden af Sted uden at forurolige den.

Nærmer Ulven, denne Renflokkens værste Fjende, sig, vil dens tamme Slægtninge varsko, om der er Folk i Nærheden; er der ikke det, vil de forsvare Renerne til deres sidste Blodsdraabe. Det er interessant at tænke over, hvilken Forandring der maa være foregaaet med Laphunden, inden den fra Jagthund blev til Hyrdehund, en Udvikling, ligeløbende med den, der førte dens Herre fra Jæger- til Nomadelivet. Det er først i en forholdsvis sen Tid, at Lappen har lært at tæmme Rener og leve af dem som Husdyr; han har færdedes lange Tider paa sit nuværende Omraade som Jæger og Fisker, inden han — rimeligvis gennem Berøring med andre Renejende Folk — blev Nomade. *Hvor* Renen først blev tæmmet, er ikke sikkert kendt, rimeligvis var det i det indre af Asien, i Egnen om Bajkalsøen; derfra har Renavl langsomt bredt sig mod Nord, Nordøst og Nordvest, og er bleven grebet med Begærlighed af de derboende Stammer, der sagtens har havt haardt nok ved at bjerge Føden ved Jagt og Fiskeri ude i Tundraens fattige Egne. Hunden

havde de alt da tæmmet, den maatte nu, i Stedet for at hjælpe til paa Jagten efter den vilde Ren,

122. Fjeldlap i Vinterdragt (Renskindpærk).

vænne sig til at agte og vogte den tamme og værge den efter Evne mod dens Fjender.

Den værste af disse er egentlig Jærven, den, der ogsaa med et slet Navn kaldes Fjeldfrasen, et blodtørstigt, lumsk, men temmelig plumpt Rovdyr af Størrelse som en middelstor Hund. Men selv om den Aar med andet dræber de fleste Rener, er Ulven dog langt mere frygtet, navnlig fordi den jager flere i Flok og ved sine Angreb kan splitte en Flok for alle Vinde, saa at mange af Dyrene forvilder, omkommer i Ødemarken eller forjages til fjerne Egne, mange flere end den dræber og fortærer.

Det er langt fra — vil Lappen fortælle os — hvert Aar, at Ulven er paa Spil; undertiden kan der i hel Aarrække være »Fred i Landet«, som han udtrykker sig. Men derfor maa Vagtsomheden ikke blive mindre, thi aldrig kan man vide sig sikker. Hvor Renerne end færdes — undtagen netop ude ved Kysten — maa de bevogtes og beskyttes af Mænd og halvvoksne Knøse, der er beredte til at tage en Kamp op, om det saa skal være med en hel Flok Ulve.

Lettest er det at komme disse til Livs om Vinteren, naar der ligger tyk Sne. Da er Lappen paa sine Ski dem overlegen, og kan forfølge dem, naar de har nærmet sig hans Dyr, utrættelig Mil efter Mil, undertiden Dage i Træk. Ulven har ondt ved at komme frem i Sneen; den trættes ud, tilsidst kan den ikke mere, men sætter sig ned, fortvivlet, med Tungen ud af den tørre, hede Flab, med gispende Bryst og bankende Hjerte for at hengive sig i Skæbnen.

Har Forfølgeren god Tid, under han sig den Glæde at skælde Fyren ordentlig Huden fuld, inden han gør Ende paa dens Liv med et Skud af sin gammeldags Lodbøsse, med et Stik af sin Bjørnekniv eller blot med et kraftigt Slag med sin stærke Skistav.

Men har han travlt, og er der flere Ulve i Flok, som skal opløbes, nøjes han med i en Fart at knække Rygraden med et iltert Slag med Staven; han ved, at den da er lammet i Bagparten og pænt maa blive, til han kommer tilbage og gør Ende paa dens Lidelser.

Derpaa af Sted efter de andre. Har han Held med sig, og er Føret godt, kan han undertiden træffe at nedlægge adskillige af sine Fjender paa én Tur. Og det betaler sig godt; ikke blot høster han Hæder i sin Stamme; men den Pris, der af Regeringen er sat paa Ulvens Hoved, og Værdien af dens Skind er ogsaa værd at tage med.

Jærven forfølger han ogsaa, om end med mindre Lidenskab end Ulven, og Bjørnen sporer han i dens Vinterleje og skyder den eller dræber den med det korte, stærke Bjørnespyd.

Ellers sætter han ikke stor Pris paa Jagten, om han end af og til skyder en Tjur eller fanger nogle Ryper i Snarer. Derimod forsømmer han ikke at drage Nytte af Fiskeriet i de talrige Søer og Elve, der vrimler af Laks og Ørred.

Fig. 123. »Ulven er der!« Optrin af Lappernes Liv.

Men Renen er og bliver dog hans et og alt; dens

Kød og Mælk nærer ham, dens Hud klæder ham, hver enkelt Del af den, Blod, Horn, Ben, Sener osv. finder sin Anvendelse. Ved Salget af slagtede Dyr og af Skind, han ikke selv bruger, faar han de Møntsorter, der skal til for at skaffe ham hans øvrige Fornødenheder. Gode Aar for Renen er gode Aar for Lappen. Rig Græsning om Sommeren, godt Vejr under hans Vandring til og fra Kysten, passelig Fugtighed, saa Rensdyrlavet ikke tørrer ind, Fred for Ulv og Jærv og endelig gode Sneforhold — alt dette skal til, for at Udbyttet af Aaret kan blive godt. Navnlig er Sneforholdene af Vigtighed. Er Sneen blød og ikke for dyb, skraber Renen sig med Forbenene ned til Lavet, hvilket den selv gennem et tykt Snelag med forbavsende Sikkerhed lugter sig til. Men kommer der Tø og derefter Frost, saa der danner sig et Islag oven paa Sneen, da kniber det, thi Dyrene kan under disse Omstændigheder ikke naa ned til deres Foder.

Da maa Lapperne enten søge ned i Skovene, hvor de har Adgang til saadanne, dér kan Renerne slaa sig igennem ved Hjælp af det lange Skæglav, der gror paa Træerne; eller de maa drage ud paa højtliggende Fjeldvidder, hvor Vinden har fejet Sneen bort, om de kan finde saadanne Steder, der i Reglen endda kun yder Sulteføde.

Fjeldlappen lider ofte Tab i daarlige Vintre; slaar sig tillige Ulykker til med Ulv, eller overfaldes hans Dyr under Kælvetiden af Snestorme og stærk Kulde, saa Kalvene fryser ihjel, ja da bliver mangen Mand ødelagt og maa tage sin Tilflugt til Fiskeriet, enten ude ved Kysten eller ved en Sø.

Vi synes, at Lappens Liv maa være strengt; et øde Fjeldland er hans Hjem, et barsk Klima maa han trækkes med, strengt Arbejde og mange Bryderier har han Aaret rundt, faa Glæder, skulde man synes, falder i hans Lod — men spørg ham selv, og du vil faa at høre, at han for ingen Pris vil opgive sit omflakkende Liv og sine Rener. Han elsker sit Land, dels vilde Fjelde, dets store Vidder, dets brusende Elve og dets spejlblanke Søer. Hans lille, snavsede Kote er ham et kært og hyggeligt Hjem, hans Hustru, Børn og Dyr omfatter han med den varmeste Kærlighed.

Og det er let at forstaa. Den, der én Gang har strejfet blot nogle Dage om paa Norges Fjeldvidder, har hvilet ved dets iltert strømmende Elve, har ligget og drømt paa dets vidunderlige Skov- og Bjergsøer, han forstaar, at man kan faa en saadan Natur saa kær, at Hjertet vilde briste, om man løsreves fra den.

Norges og Sverrigs Lapper er jo ganske vist forholdsvis gunstigt stillede. Skønt de lever Tundrafolkenes Liv, er det Land, de bebor, dog et ganske andet end den øde, vandsyge Tundra, som *Samojederne* f. Eks. maa nøjes med. Men selv disse vil dog ikke bytte med et rigere Land og bedre Kaar, ogsaa *de* hænger med Troskab ved deres Liv og Land.

Kulturen har naturligvis i mange Enkeltheder forandret Lappens Levesæt; først og fremmest er han bleven Kristen og det mere end af Navn.

Indtil Begyndelsen af dette Aarhundrede var han endnu mangesteds, i hvert Fald i al Hemmelighed, sine

Fig 124. Indsø i Lapmarken (Kaarsberg).

gamle Guder tro. Ude mellem Fjeldene eller paa en Holm i en eller anden Sø havde han sin Offerplads, hvor en oprejst Sten forestillede hans eller hans Slægts særlige Gud og Skytsaand. Til den ofrede han Rener og besmurte den med deres Blod, eller han heldte lidt af sin dyreste Skat, en god Snaps kraftigt Brændevin, over den.

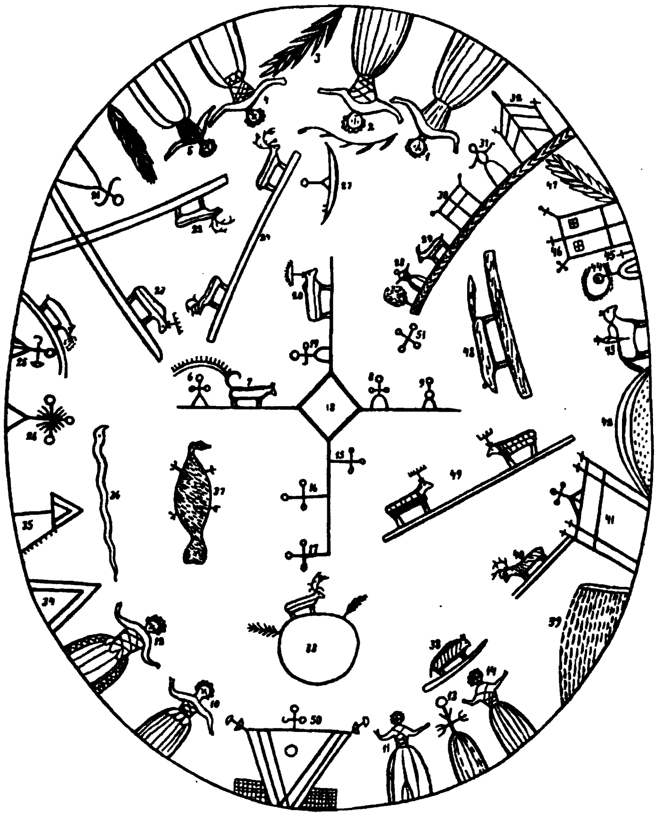


Fig 125. Lappisk Troldtromme (Runebom) efter Friis.
Figurerne forestiller dels Guder: saaledes 1. og 2. »Almagtens Fader og hans Hustru«, 6. Tordenguden, 7. dennes Hund, 10. »Altings Moder«, 12. »Bue-Moder«, Drengenes særlige Skytsgud, og saa fremdeles; dels Naturfremtoninger: 18. Solen, 26. Mørket og flere; dels Dyr: 40. Offer-Ren, 22. Ren i Almindelighed, 20. Elsdyr, 48. Ulv; endelig fabelagtige Dyr: 36. Troldfisk, 37. Troldfugl.

Han raadspurgte sin Troldtromme, naar han skulde foretage sig et eller andet vigtigt. Den bestod af et hvidgarvet Renskind udspændt i en lav Træramme og bemalet med en hel Mængde Figurer af Guder, Mennesker, Dyr o. s. v. Paa Skindet blev lagt en Benbrik, og under Tryllesange og Anraabelse af Guderne slog man mod Rammens Kant med en Benhammer. Derved kom Brikken i Bevægelse og af dens Gang mellem Figurerne, om den gik med eller mod Solen o. s. v., tog man Varsler.

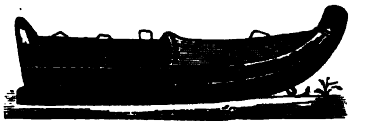
Enhver Familiefader kunde bruge Troldtrommen; men skulde det have nogen rigtig Art, maatte Schamanen, Naïden, som han hed, tage fat.

Thi Lappens Tro var Schamanisme, som vi har skildret den ovenfor. Den var dog mere udviklet, mere leddelt end f. Eks. Eskimoernes Tro, paavirket som den var af Asalære og Kristendom. En af Hovedguderne var saaledes Thor, hvis Dyrkelse altsaa der oppe i Nord har holdt sig næsten til vor Tid, og Kristendommens Indflydelse kunde spores i mangt og meget, navnlig i Begreberne om Straf og Belønning i det andet Liv.

Lappens aandelige Særegenheder gør ham meget modtagelig for religiøs Paavirkning. Til daglig og i sin egen Kres er han livlig og snaksom, ved godt Humør og glad ved Livet. I sin Færd paa Fjeld og i Skov er han modig, saa længe han følger sine tilvante Veje. Han angriber uden Betænkning Bjørnen blot med et tarveligt Spyd, og ingen Ulv vilde formaa at kyse ham blot et eneste Øjeblik, var han ikke bekymret for sine Rener. Men nogen Helt er han alligevel ikke. Saa snart han f. Eks. skal til Søs, ud paa Elv eller Sø i sin af lette, tynde Fyrrebord med Vidjer, Sener eller Læderremme sammenbundne Baad, bliver han yderst forsigtig; dèr føler han sig ikke husvant. Nej, saa er han ganske anderledes hjemme i sin anden Baad, den, hvormed han om Vinteren sejler af Sted i susende Fart hen over Sne og Søernes Is.

Det kunde synes en dristig poetisk Frihed at kalde hans Slæde en Baad. Men se en Gang paa Tegningen, og det vil forstaas, at Betegnelsen ikke er saa ueffen endda. Den ligner i Virkeligheden en lille Baad og er bygget som en saadan af tynde men stærke Fyrrebrædder, der fastholdes ved indvendige Spanter. Den har ogsaa en Køl, lav og bred, hvorpaa den glider hen over Sneen, og ofte forsynes den med en Slags »Dæk« af Skind, enten saaledes, at den bageste Del er aaben — den minder da om en stor Træsko — eller den er helt dækket og bruges da til Varetransport. »Kirissen«, den aabne, eller »Pulken«, den halvlukkede Slæde, er c. 7 Fod ($2^1/_3$ Meter) lang og 2 Fod ($^2/_3$ Meter) bred og forspændes med én Ren ved Hjælp af et simpelt Seletøj.

Tømmen gøres fast om Dyrets Pande, og i Haanden tager Køreren en »Kørekæp«, thi Pisk bruges ikke, og af Sted gaar det i susende Fart, svinglende fra Side til Side, saa én med denne Færd ukendt har ondt ved at holde Ligevægt. Men Lappen for-



Den halvlukkede »Pulk«.

Den lukkede Slæde.

Fig. 126. Lapslæder.

staar at klare sig; med et Ben ude paa hver Side over Pulkens Kant styrer han stolt sin Kurs, hvor vildt end Rejsen gaar ned ad stejle Skrænter og ud over frosne Elve.

Renens Egensindighed og Vildskab viser sig dog ogsaa, naar den bruges som Kørehest. Den kan pludselig faa i Sinde at blive staaende, og prøver man at drive den frem, kan den vende sig om og gaa løs paa sin Kusk med sine ikke ufarlige Horn.

Da gælder det om i en Fart at vælte Slæden og skjule sig under den, indtil Dyret har kølet sit vilde Mod.

Fig. 127. Lap-Kvinde (Kaarsberg).

Foruden til Kørsel bruger Lapperne ogsaa Renen til Lastdyr, om end de Byrder, den kan taale at bære, ikke er meget store. Derimod rider han den ikke, det er den for klejn og svag til; Korjækernes Ride-Ren er af en større og kraftigere Race.

Som sagt, i Slæden er Folket hjemme, dér viser det ikke Forsagthed eller Mangel paa Mod; men saa snart der møder det et eller andet uforudset, viser den anden Side af dets Karakter sig, den, der gør, at det let bliver Bytte for vild Rædsel eller for nervøs Ophidselse.

Der er i Lappernes aandelige Konstitution et saarbart Punkt, en Svaghed for Mystik, der i gamle Dage gjorde dem berygtede og frygtede for deres Trolddom, og som i Nutiden er slaaet ud i Form af en sygelig, religiøs Vækkelse med al dens Hysteri og alle dens Overdrivelser.

Naïden kunde fordum bringe sig selv i en Slags hypnotiseret Tilstand, under hvilken han troede at kunne lade sin Sjæl foretage vide Rejser og se fjerne Ting og Begivenheder; en fanatisk Prædikant kan endnu i Dag bringe sine Lap-Tilhørere i en nervøs Spænding, der giver sig Luft i vilde Skrig, Besvimelser og Kramper.

Denne Mangel paa sjælelig Ligevægt viser sig ogsaa ved den saakaldte »Lapskræk«, disse Anfald af sanseløs Rædsel, der kan angribe enkelte Personer, navnlig Kvinder, eller endog hele Forsamlinger, blot ved en uventet Lyd eller lignende. Dette synes at være noget ejendommeligt for disse højnordiske Folk — ogsaa Samojederne ligger under for lignende Anfald — om det end er i Slægt med, hvad der kan ses ogsaa andet Steds. Klapper man f. Eks. pludselig og uventet i Hænderne foran en Lapkvindes Ansigt, kan hun fare sammen, Øjnene fordrejes; Ansigtstrækkene stivner i Rædsel; med et vildt Skrig styrter hun løs paa de tilstedeværende, slaar og kradser dem og raser, indtil hun synker udmattet sammen.

Som man ser, »Nerverne« kan spille andre end overciviliserede Folk slemme Puds.

Men vi har nok glemt, at det var vor Hensigt at følge vor Lap, som vi traf paa Øen ved Finmarkens Kyst, i hans Færd Aaret igennem. Vi vilde have tegnet et Billede af ham i hans hvide Renskindspærk med de store, højsnudede, bløde »Komager« paa Fødderne, der uden Strømper holdes

Fig. 128. Børn af en Nomade-Lap (Kaarsberg).

tørre af det fine Senegræshø, de er stoppede med. Og af hans Kvinde med hendes ejendommelige høje Laphue paa Hovedet (se Fig. 123 og 127), med

hendes folderige Skørt og Trøje, kantet med broget farvede Tøjstrimler og holdt sammen med det kostbare Sølvbælte.

Vi vilde have fulgt ham og hans Dyr, da de svømmede tilbage over det smalle Sund, stærke efter Sommerugernes fede Græsning. Ud over Finmarkens Fjelde og Vidder, klædte i Renmossets graahvide Dragt, vilde vi have vandret med ham, indtil han naaede tilbage til sin Vinterby inde i Sverrigs Lapmark. Vi skulde have set ham, naar han senhøstes drev Renerne sammen paa Malkepladsen, hvor hver enkelt maa fanges med Lasso for at berøves den halve Pægl fede Mælk, den kan yde; vi skulde have staaet paa Ski med ham, naar Vinteren kom med sin Sne, og Hjorden maatte beskyttes mod Ulvene, saa Vogterne mangen en Nat maatte grave sig ned i en Snedrive for at søge Ly og Varme der, langt borte fra Teltet.

Alt det og meget andet, skulde vi i god og regelret Orden have overværet, men saa løb Pennen løbsk, hvilket for Resten kan være lige meget, blot den har givet Læseren et Billede af Lappens Liv, uroligt og omvekslende som det er.

Fig. 130. Et Par gamle Lapper fra en sydligere Egn (Kaarsberg).

Vi vil lade det staa, som det er, og blot tilføje, at den Skildring, vi har givet, nærmest passer paa de egentlige Fjeldlapper i Norge og Sverrig. Men foruden dem findes der de saakaldte Skovlapper, hvis Vandringer strækker sig mindre vidt. De holder om Vinteren til i de svenske Lapmarkers Skove, medens de om Sommeren drager op paa Højfjeldene, hvor der er god Næring for Renen, og hvor den kan søge ud paa Snemarkerne, naar Myggene plager den altfor slemt.

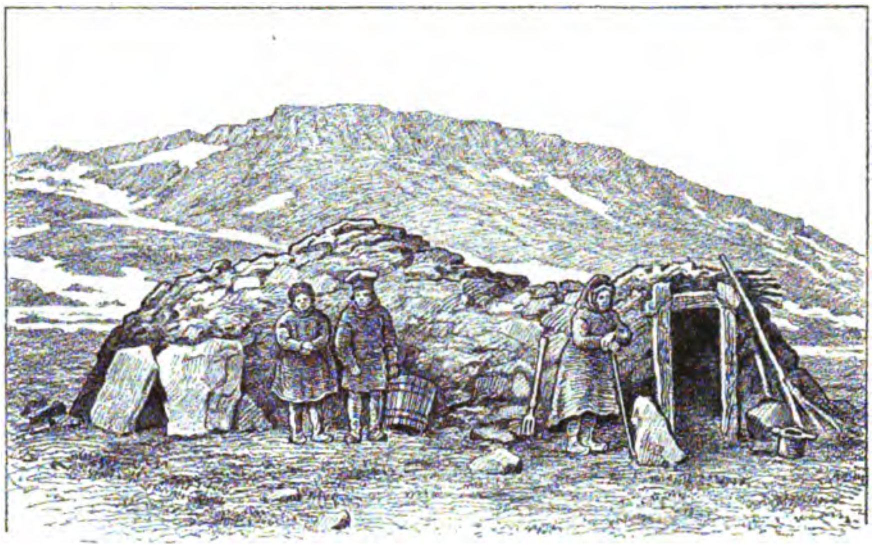


Fig. 129. Lappisk Jordgamme.

Hver Familie, hver lille Lapby eller Stamme har sine Skove og sine Fjelde, hvor de fra Arilds Tid har holdt til. Hver følger sine tilvante Veje, saa der aldrig kan blive Strid imellem dem. Fredelig anlagte er de, som alle Højnordens Folk. I den Henseende danner de en Modsætning til de fleste andre Naturfolk; skulde det være det barske Klima, der har kølet det hede Blod?

Man finder ogsaa bosatte Lapper, i Reglen dem, hvem det er gaaet tilbage for, hvis Rener er gaaet til Grunde; eller dem, der ikke har kunnet staa for Brændevinens Tiltrækning. De har bygget sig en elendig »Jordgamme«, en lav Hytte af Sten og Tørv eller en tarvelig Bjælkestue ved Kysten eller ved en Sø, hvor Fiskeriet maa ernære dem. De staar i mange Henseender tilbage for deres nomadiserende Slægtninge, og dog er det vist den Vej, Folket for en stor Del skal, hvis dets Fremtid skal være sikker.

Thi denne faste Bosættelse er en Overgang til Nybyggerliv, som dette leves af Normænd og Finner i de samme Egne, til Kvægavl og Agerbrug, for saa vidt dette sidste da kan drives saa langt mod Nord. Her og der træffer man ogsaa Lapper, der har arbejdet sig op til at holde Kvæg og Geder, til at rydde Land til Kartofler og Byg og til at drive Engbrug til Græsning og Høavl.

Alt som Tiden gaar, bliver Nomadelappens Liv vanskeligere. Den stigende Opdyrkning indskrænker ham indenfor snevrere Grænser; Jernbaner, ordnet Skov- og Grubedrift breder sig ud over hans tidligere Land. I Sverrig er der i nogen Afstand fra Kysten af den botniske Bugt trukket en Linje, vesten for hvilken der foreløbig ikke udvises Jord til Nybyggere, og dette er gjort af retfærdigt Hensyn til Landets oprindelige Herrer, Lapperne. Men allige-

vel, med Tiden vil Jorden blive udnyttet til Gavn for fastboende overalt, hvor den egner sig dertil, og Lappen vil kun have tilbage de højtliggende Fjeldegne; dèr vil han som Rensdyrnomade kunne holde sig, óm end i indskrænket Tal, endnu i en uoverskuelig Fremtid; thi dèr kan intet andet Erhverv end Renavl trives.

Dèr vil han forhaabentlig, beskyttet af humane og fornuftige Love, kunne leve sit frie, for ham saa kære Liv i lange Tider, i Venskab og god Forstaaelse med Nybyggerne trindt om, en Overlever fra en svunden Tid, et Stykke Forhistorie paa Grænsen af Civilisationens Nutidsland.

Fig. 131. Lappisk Sommerlejr paa Fjeldvidden.

AFRIKAS BEFOLKNING.

ALMINDELIG OVERSIGT.

Fra det raakolde Nord vender vi os med et dristigt Spring mod det solvarme Syd, til den Verdensdel, der længst af alle laa hen som et Mørkets Sted, hvor Indbildningskraftens Fostre fandt en ny og sidste Hjemstavn, alt som deres luftige Taageskikkelser maatte fly fra andre Egne for Videnskabens opgaaende Sol.

Men inden vi begynder paa Rækken af de mere udførlige Billeder af afrikanske Folkefærds Liv, maa vi søge at give et Omrids af de overordentlig indviklede og brogede Befolkningsforhold, der udmærker »det mørke Fastland«. Vi holder os her som overalt, hvor det drejer sig om Inddeling i Grupper, væsentlig til den afdøde danske Ethnograf Kr. Bahnson, hvis fortrinlige Værk vi trygt kan anbefale enhver, der ønsker udførligere Besked, end vi kan give i dette Arbejde. Medens Amerikas Befolkning i det hele og store trods alle Forskelligheder i Enkelthederne øjensynlig udgør et sammenhængende hele med fælles Udgangspunkt og med Tilknytningspunkter til Dele af Asiens Befolkning, er Forholdet mere tvivlsomt i Afrika. Her synes der at være en ganske anderledes sammensat Befolkning, forskellig i sin Oprindelse, forskellig i sine Udgangspunkter og forskellig i Henseende til det Tidsrum, i hvilket den har været knyttet til Landet.

Og heri er intet forunderligt; thi medens Amerika har en afsondret Beliggenhed og kun staar i nær Forbindelse med den »gamle« Verden langt oppe mod Nord ved Beringsstrædet, er Afrika umiddelbart forbundet med Asien, Menneslægtens sandsynlige Vugge, medens det flere Steder kun ved ringe Afstande er skilt fra Europas sydlige Halvøer og Øer og fra Arabien. Der har altsaa været rige Muligheder for Indvandring lige fra de ældste Tider, og der kan ikke være Tvivl om, at disse Muligheder er bleven udnyttede. Endvidere har jo et af Jordens ældste Kulturlande, Ægypten, sin Plads i selve Afrika, og Fønikerne, Grækerne, Romerne o. s. v. udviklede deres rige Civilisation i dets Nærhed og under stadige Forbindelser med det.

Alt dette har sat sit Præg paa Verdensdelens Befolkning og dens Udvikling, har bidraget til at gøre Forholdene indviklede og uklare. Dertil kommer

vort endnu saa begrænsede Kendskab til store Dele af det indre; vi vil derfor let forstaa, at der er langt tilbage, inden vi naar til Klarhed over Enkelthederne.

Imidlertid ser vi dog nu allerede saa meget, at vi kan drage Grundlinjerne i de ethnografiske Forhold og derved faa et Overblik, der vil være tilstrækkeligt for os paa dette Sted.

Vi ved jo, at Afrika ved den uhyre Saharaørken deles i to i Størrelse højst ulige Afsnit, de afrikanske Middelhavslande samt Midt- og Sydafrika, der egentlig kun staar i fremkommelig Forbindelse med hinanden langs Nilen. Nordafrika rummer en Befolkning, der til Dels staar i nært Forhold til Asiens, mulig ogsaa til visse Dele af Sydeuropas. Berbere, Arabere og Ægyptere er Hovedbestanddelene, og Sahara er sparsomt beboet af Folkeslag, der er beslægtede med disse, nemlig Arabere, Tuareger og flere. Langs op med Nilen og i Abyssinien lever et Folk, hvis Slægtskab med Ægypterne er utvivlsomt. Den nordøstlige Halvø, der naar tæt hen til Arabiens Sydvestside, har muligvis modtaget sin nuværende Befolkning derfra.

Disse lysere Folkeslag, der altsaa maa antages at være trængt syd paa, dels gennem den store Ørk, dels langs Nilen, dels maaske over Havet fra Arabien, har stræbt at brede sig længere ned, hvor de mødte en mørkere Race, der vistnok er ældre i Landet, men som i flere Henseender har været de indtrængende underlegen.

Langs hele Ørkenens Sydside finder vi derfor dels ublandede fremskudte Forposter af de lysere Folk, saasom Massajer mod Øst og Fulber mod Vest, dels en Række blandede Stammer, dels endelig mørkhudede Nationer, undertrykte af et lysere Herskerfolk. Saaledes er Forholdet f. Eks. i Uganda ved Victoria Nyansa-Søens Nordkyst, hvor Folkets store Masse er af centralafrikansk Oprindelse, medens Adelen og Kongehuset er af Galla-Æt.

Gaar vi syd paa, vil vi finde hele Afrikas frugtbare og skønne Midte fra Kyst til Kyst, fra Sahara til Kaplandet, beboet af mørke Folkeslag, Negrene, der i mangt og meget har et vist Fællespræg.

Imidlertid er der dog store Forskelligheder i flere Retninger mellem de mange Folkefærd, der danner »den sorte Race«, og der vil sikkert i Fremtiden kunne skilles Underafdelinger ud. For Tiden er der imidlertid kun nogenlunde Enighed blandt de lærde om en Deling i to større Grupper, hvoraf den ene, den nordlige og vestlige, dannes af de egentlige Negere, medens den anden, den sydlige og østlige, bestaar af Bantufolkene, hvortil Kafferne hører.

Naar vi endelig ned til Afrikas Sydspids, vil vi der træffe Rester af en Befolkning, der i Udseende, Udvikling, Sprog o. s. v. staar de »sorte« fjernt; det er de gule eller gulbrune Buskmænd og Hottentotter.

Det synes altsaa, at vi i Afrika kan paavise tre forskellige Befolkningsgrupper; men mange Forskere mener rigtignok, at de i Virkeligheden er nær beslægtede alle tre. Vi kan dog sikkert forsvare for Oversigtens Skyld at holde dem ude fra hinanden.

AFRIKANSKE DVERGFOLK.

Alt i Oldtiden saa man hen til Afrika som det Sted, hvorfra Efterretninger om alt sært og forunderligt kunde ventes, og endnu i vore Dage spørger vi sjeldent forgæves om »Nyt fra Afrika«, naar en Rejsende vender hjem fra dets endnu uudforskede Pletter. Mangt og meget, man længe troede var Fostre af Oldtidsfolkenes Indbildningskraft, har vist sig at bero paa noget sandt og virkeligt, om det end er blevet udsmykket og gjort endnu forunderligere, end det var i Forvejen. Det bør derfor heller ikke forbavse os altfor meget, naar vi nu ser, at den gamle græske Oldtidsforfatter Herodots Fortællinger om Pygmæerne, Dvergene, i Afrikas Indre dog tilsidst for en Del har vist sig at være overensstemmende med Virkeligheden.

Der lever her og der, fra Sydspidsen op til Saharaørkenen, Stammer af smaa Mennesker, saa smaa i Forhold til os og til Menneskets almindelige Maal, at de med Rette kan kaldes Dverge. Stanley og Emin Pascha, du Chaillu, Schweinfurth og flere andre Rejsende har truffet dem, snart ved Abyssiniens Grænse, snart i Kongo- og Nilegnene, snart ud mod Vestkysten. Ja, i Aarhundreder har de været kendte som Buskmænd nede i Kaplandet og tilstødende Egne. Men man troede, at disse Smaafolk tilhørte en vanslægtet og forkommen Race, at deres Lidenhed og usle Udseende skyldtes deres Liv i øde, fattige Strøg, den daarlige Føde, de maatte nøjes med, og de elendige Forhold, de levede under. Først efterhaanden som Efterretninger indløb om andre Dvergstammer, gik det op for Forskerne, at Buskmændene hører til dem, og at vi her har for os en af de interessanteste og forunderligste Fremtoninger i Menneskeslægtens Naturhistorie.

Desværre er vort Kendskab til disse Dvergfolk endnu saa ringe, at det er umuligt at give mere end et flygtigt Billede af dem. Kun *Buskmændene*, som vi kender bedst, kan vi skildre noget udførligere; maaske de vil vise sig saa nær beslægtede med de øvrige, at der ikke bliver meget stor Forskel mellem de enkelte Stammers Liv og Sæder.

Da Hollænderne i det syttende Aarhundrede begyndte at udvandre til Afrikas Sydspids, fandt de Landet beboet af *Hottentotter*, et fredeligt, kvægavlende Folkeslag. Men de opdagede dog snart, at der foruden dem fandtes et andet, farligere Slags Mennesker, som, langt fra at finde sig i at blive gjorte til Trælle eller fortrænges fra deres Fædres Land, med blindt Raseri satte sig imod ethvert Forsøg paa at drive dem bort eller tvinge dem til at arbejde. Ude omkring i de tørre saakaldte »Karrooer«, øde, stenede Højsletter, og i de vilde, sønderrevne Klippeegne færdedes nogle smaa, nøgne og elendigt udseende Vilde, skidne og grimme, men modige som bare Pokker og farlige ved deres Snuhed og forgiftede Pile.

I Aarhundreder havde de levet nogenlunde fredeligt ved Siden af Hottentotterne og disses store Kvæghjorde; der var Vildt nok, saa de behøvede ikke til daglig at forgribe sig paa Naboernes Kvæg. Men efterhaanden som de hollandske »Boere« bredte sig ud over Landet, forsvandt eller udtyndedes de talløse Flokke af Antiloper, Zebraer, Bøfler, Elefanter,

Strudse o. s. v., som hidtil havde ydet de jagende Vilde deres Ophold, og disse begyndte da at gribe til Kvægtyveri for at skaffe sig den fornødne Føde. De kunde jo dog ikke leve alene af Slanger, Firben og Græshopper eller af vilde Rødder og Knolde.

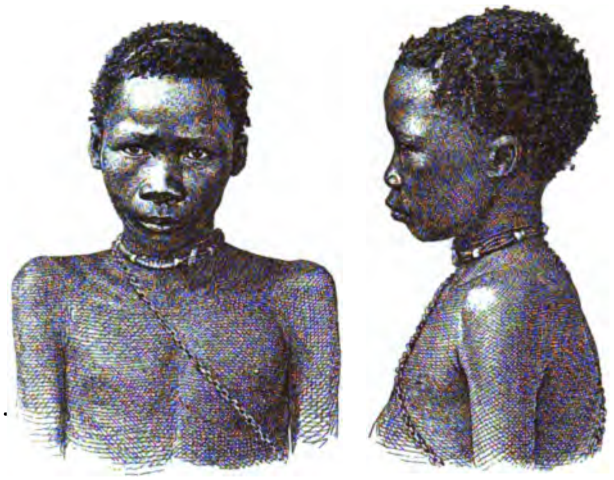


Fig. 132. Ung Buskmand.

Men, som rimeligt er, ingen er mere hadet af en Kvægavler end den, der berøver ham hans kære Dyr. Der rasede derfor snart en uophørlig Krig mellem Kolonister og kvægejende Indfødte paa den ene og de tyvagtige Buskmænd paa den anden Side, en Krig, der kun kunde ende med de sidstes Fordrivelse eller Udryddelse. Skaanselsløst forfulgte, skudte ned som vilde Dyr, drevne ud i de værste Udørkener, hvor de end mere maatte være henviste til at leve af Røveri, kæmpede de smaa Buskmænd, som de blev kaldte, fordi de søgte Tilflugt og forstod at skjule sig i Busk og Krat, en fortvivlet Kamp for Liv og Frihed, en Kamp, der nu er forbi. De er udryddede overalt i de beboede Egne, paa en og anden enkelt Familie nær, som en medlidende Kolonist tillader at opholde sig paa hans Ejendom og under hans Beskyttelse, mod at den holder sig i Ro og hjælper til ved Arbejdet.

Først udenfor Civilisationens Raaderum i Kalahari-Ørkenen og op nord for Ngami Søen træffes endnu Smaastammer af dette mærkelige Folk i deres oprindelige Tilstand, paa Overgangen mellem Samler- og Jægertrinet, alt i alt vist de med de færreste Kunstmidler udstyrede Mennesker, vi kender.

Lad os besøge en saadan lille Horde ude i Kalahari, den udstrakte Steppe mellem tysk Sydafrikas Bjerge mod Vest, de frugtbarere Egne langs Limpopo og Hartsfloden mod Øst, mellem Ngami Søen mod Nord og Oranjefloden mod Syd. Den kaldes en Ørk; men man maa herved i dette Tilfælde ikke forstaa en bar, planteløs Sand- eller Stenmark, den huser tvertimod næsten over alt baade Plante- og et rigt Dyreliv. Hvad der giver den Ørkenens Præg, er Tørheden, Manglen paa regelmæssig og tilstrækkelig Regn. Men til Trods derfor holder Plantevæksten sig; dybt gemte, saftrige Knolde og Løg yder den tilstrækkelig Tilgang af Vædske, og hvor tør og støvet den end tager sig ud, byder den dog Næring nok til store Flokke af Antiloper og andre Pattedyr, til Strudse og Trapper, disse de regnfattige Steppers store Fuglearter. Desuden findes talrige Slanger og andre Krybdyr, ligesom Insektlivet ej heller er fattigt, saa for ikke kræsne Mennesker er der Mulighed nok for Liv og Trivsel.

Hist og her findes Kilder eller smaa Beholdninger af stillestaaende Vand, vel kendte af de Indfødte, der har fundet Tilflugt her, og som i Smaaflokke strejfer om fra Vandsted til Vandsted. Hvor saadanne mangler, maa de tage deres Tilflugt til de saftfulde Planteknolde eller de vilde Vandmeloners læskende Saft. Men i Reglen har de Kendskab til, hvor Vand findes, selv paa Steder, hvor almindelige Sanser ikke kan opdage en Draabe deraf. De forstaar snedigt at tildække og skjule Vandstederne, saa kun de selv kan faa godt af dem, og de har ofte nedgravet Beholdninger af Vand, fyldt paa tomme Strudsæg, i Strøg, hvor de færdes, og hvor der ikke findes hverken Kilder eller Smaadamme. Deres Næring henter de fra Vildtet og fra hvert det Kryb, de kan bemægtige sig; intet er for ringe, intet gaar til Spilde, thi kun derved kan de opholde Livet.

De gør et elendigt Indtryk, disse smaa magre og tørre Mennesker; man skulde tro, at de var forkrøblede i Væksten, vanslægtede Efterkommere af større og kraftigere Forfædre. Men saaledes forholder det sig ikke; de hører til en Race, for hvilken Dvergvækst er et Særkende. Selv de af deres Slægt, der lever i rigere Egne og under blidere Kaar, er hverken større eller bedre udviklede. Deres Gennemsnitshøjde, ens for Mænd og Kvinder, angives til 144 Ctm. (4 Fod 5 Tommer); de er egentlig ikke slet byggede, men de faar et underlig kantet Udseende paa Grund af deres yderlige Magerhed; af rundede Former ses i det højeste hos ganske unge Kvinder. Ansigterne er ikke tiltalende, navnlig fordi Underansigtet er stærkt, næsten snudeagtigt fremtrædende med stor Mund og tykke Læber. Næsen er flad og bred, Øjnene mørke og sammenknebne til Beskyttelse mod det stadige, skarpe Solskin. Haaret

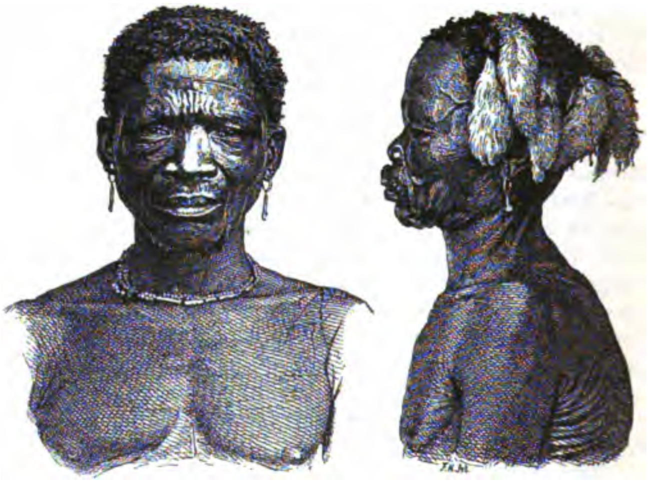


Fig. 133. Buskmænd.

er kort og vokser i smaa krusede Totter, mellem hvilke den bare Hovedbund skinner frem; Huden synes mørk kobberbrun med en nubbret Overflade som Saffian, den er alt i den unge Alder tilbøjelig til Rynkedannelse, der giver de gamle blandt dem

et afskrækkende Udseende. Imidlertid bør bemærkes, at dens egentlige Farve i Virkeligheden er meget lysere, snarere gul end brun; det er Snavs, Fedtindgnidning og Solbrand, der gør den saa mørk.

Fig. 134. Buskkvinde med »Steatopygie«.

Lemmerne er spinkle, Hænder og Fødder yderst smaa men ikke egentlig smukke, de er for korte og brede. En Ejendommelighed har deres Kvinder tilfælles med Hottentotternes, om end i mindre Grad, nemlig Tilbøjeligheden til Fedtsamlinger paa visse Legemsdele, navnlig Sædet, noget, der giver dem et i vore Øjne utrolig hæsligt og vanskabt Udseende, men som hos dem betragtes som højeste Mode og om det sande Skønhedsideal, hvad det forøvrigt ogsaa var her i Europa under Turnyre-Moden for nogle Aar siden.

Af Karakter er de højst upaalidelige. Den største Kender af de sydafrikanske Stammer, den tyske Forsker Frisch, kalder dem: Øjeblikkets ulykkelige Børn. Dette vil jo ikke sige andet, end at de ligesom Ildlændere og Botokuder mangler al Beherskelse, lader sig lede af Nuets Indskydelser og handler mere i Kraft af Indfald og Luner end af Fornuft og Eftertanke. Det er det, der gør dem saa dumdristige, saa farlige at omgaas, saa umulige i Lande, hvor civiliserede Mennesker skal leve.

Skønt de atter og atter har lært de skæbnesvangre Følger at kende, har de dog aldrig kunnet modstaa Fristelsen til at røve Kvæg eller dræbe det, selv om de hverken kunde føre det med sig eller fortære det paa Stedet. Forfølges de, medens de driver en røvet Flok Kvæg bort, og nødes de til at opgive Byttet for at redde deres eget Liv, skal det aldrig fejle, at de jo dræber hvert eneste Kvæghoved med forgiftede Pile, inden de forlader det. Er den Kvægflok, de er kommen i Lag med, saa stor, at de kun kan drive en Del af den med sig, dræber eller lemlæster de Resten uden

Spor af fornuftig Grund, altsammen Udslag af en utrolig raa Karakter og egnet til at vække et blindt og uslukkeligt Had imod dem.

Ikke heller har de kunnet opgive deres Lyst til meningsløse og hensigtsløse Mord, til at skyde enlige Rejsende med forgiftede Pile fra et Baghold, til at snige sig ind paa sovende Mennesker for at knuse Hovedet paa dem med en Sten.

De er glimrende Jægere med aldrig svigtende Sporsans og uudtømmelige i Opfindelsen af listige Maader til at overrumple og narre Vildtet. Deres Sanser er utrolig skærpede ved den daglige Øvelse, og de forstaar at skjule sig paa de ubegribeligste Maader ved at tvinge deres Legemer sammen til det mindst mulige Omfang. Ingen Busk er saa lille, at den jo bliver dem et sikkert Skjul, en Pjalt af en Dyrehud er nok for dem til at gemme hele deres snavsede Krop under. Paa en Klippeblok strækker de sig ud paa en saadan Maade, at de synes at udgøre en Del af den; deres Hudfarve hjælper dem, og der skal et skarpt og mistænksomt Øje til for at opdage dem, selv i stor Nærhed.

Deres eneste Vaaben ud over Stenen og Kæppen er Bue og Pil, begge smaa og uanselige, den første kun 3 Fod (1 Mt.), de sidste $1^1/_2$ Fod ($^1/_2$ Mt.) lange. De er tildannede paa den almindelige Vis, og Pilene er forsynede med Spidser af Ben, Jern (som de faar hos Nabofolk) eller nuomstunder Glasskaar; derimod har de aldrig forstaaet at tilhugge dem af Sten.

Hvad der gør disse elendige, kun paa kort Afstand brugelige Vaaben farlige, er Giften, hvormed Pilespidserne er bestrøgne; den stammer nemlig fra Ørkenens Giftslanger, de mest frygtede af alle. Med en utrolig Dumdristighed ægger Buskmanden et saadant ellers af alle skyet Dyr til Raseri for derved at fremkalde en forøget Giftafsondring hos det, og naar

Fig. 135. Buskmandskvinder.

det er ophidset til det yderste, griber han det i Halen, sætter sin nøgne Fod paa dets Nakke og

dræber det for at opsamle den fra de store Gifttænder dryppende Væske og udskære Giftkirtelen.

Den saaledes vundne Slangegift blandes med visse Plantestoffer, dels for at forøge dens Virkning, dels for at gøre den tilstrækkelig klæbrig til at hefte ved Pilespidserne. Disse bestryges med den og virker paa det Dyr eller Menneske, de rammer, som et Slangebid, der bringer Døden enten i faa Minuter eller i nogle Timer. De skal ogsaa kende en yderst giftig Insektlarve, hvis Legeme knuses og smøres paa Pilene. Med saadanne Pile dræber de stort og smaat Vildt, ja selv Løven maa undertiden bukke under for dem.

Deres Dragt skal ikke hindre dem i deres Bevægelser; den bestaar kun af et lille trekantet Skindstykke, der bundet til et Livbælte hænger ned for og bag, medens Kvinderne bærer et yderst nødtørftigt Skørt af Skindfryndser. Foruden med dette er de kun »beklædt« med det tykke Lag af Snavs,

Fig. 136. Klippehule beboet af Buskmænd.

der som en sprukken Bark dækker dem fra øverst til nederst, flittig vedligeholdt ved Indgnidning med Fedt og et vist Plantepulver. Vand er en kostbar Vare i deres Land, og ikke i deres vildeste Fantasi vilde de kunne tænke sig Muligheden af at anvende det til udvendigt Brug.

Egentlige Boliger kender de ikke. I Bjergegne søger de Ly i de talrige Huler; i Ørkenen fletter de en Busk sammen til en Skærm, under hvilken de søger Hvile. Er det koldt, og kolde Nætter med stærk Rimfrost er hyppige nok selv efter hede Dage, tænder de et stort Baal paa en sandet Plet, og naar det er udbrændt, graver de sig ned i den varme Aske og Sand.

I det højeste kan de finde paa at opføre simple Løvhytter af Grene, ikke stort bedre end dem, Chimpanseen — den store, menneskelignende Abe — bygger i de afrikanske Urskoves Træer. Hvor mange Fugle laver ikke ganske anderledes kunstige Reder!

Af Husgeraad og Redskaber har de kun lidt; nogle daarlige Lerkar forstaar de dog at lave, men til Vandbeholdere bruger de tomme Strudsæg med et lille Hul i eller en Antilopehud, der er krænget

Fig. 137. Ung Buskmand spillende paa »Gora«.

hel af Dyret og tilsyet med Senetraad, der hvor Hals og Ben er overskaarne. Ild gør de op paa sædvanlig Vis ved Omdrejning af en Pind i et Hul i et Træstykke.

Til at opgrave Rødder og Knolde med bruger de en spids Kæp af haardt Træ, som omtrent paa Midten er betynget med en gennemboret Sten, det eneste forarbejdede Stenredskab, de kender. Naar endelig nævnes nogle Net, flettede af Plantetrevler, til at bære vandfyldte Strudsæg i, samt et tragtformet Rør af Ler, der benyttes til Pibe, hvoraf de røger den bedøvende vilde Hamp — Dacha — og endelig et simpelt Musikinstrument, der ligner en Slags enstrenget Guitar, samt en Tromme, er der ikke stort glemt.

Deres Smaasager, Tobak o. lign. bærer de i Panseret af en lille Landskildpadde, indrettet til Æske og anbragt i deres Halsbaand.

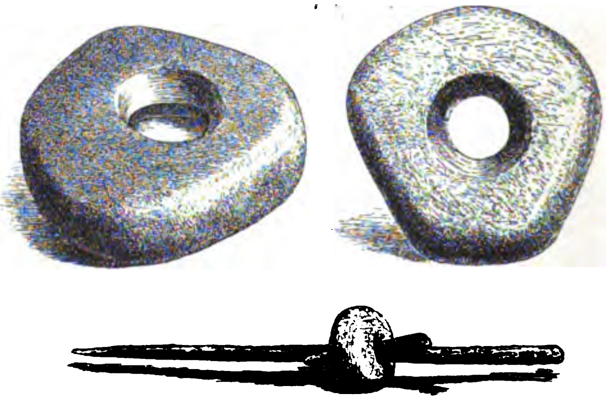


Fig. 138. Buskmændenes Gravestok og de gennemborede Sten til den.

Listen er ikke lang; vi ser, at vi overfor et saadant Folk maa tage vor Tilflugt til andre Benævnelser end »Stenalder« o. lign.; en gennemboret Rulle-

sten gør det ikke til et Stenalderfolk, saa lidt som nogle Pilespidser af Jern, som de ikke selv har forarbejdet, fører dem over i en Jernalder. Nej, de viser os i Virkeligheden Mennesket, som det var, forinden det lærte at bearbejde baade Sten og Metal, paa et Udviklingstrin, da en tilfældig fremkommen skarp Stenflis eller en Muslingeskal var Kniv, medens Træ og Ben maatte gøre det ud for Resten. Selv Ildlændere og Botokuder er længere fremme end disse Buskmænd, og det samme gælder, som vi vil faa at se, om Avstralnegerne.

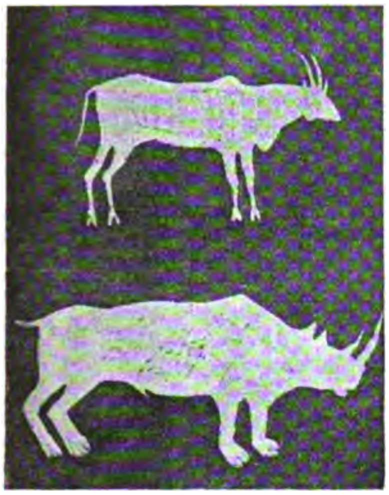


Fig. 139. Klippebilleder af Antilope og Næshorn, udførte af Buskmænd.

I aandelig Henseende er de ogsaa kun lidet fremmelige skønt i og for sig ikke ubegavede eller sløve. De er, som de fleste Naturfolk, livlige, fornøjede og snaksomme; de holder nok af at pynte sig med Fjer, Haar af fældede Dyr, Perler og Metalstumper, og de har Fester og Danse med Sang og Spil. Deres Sprog er skrækkelig ildelydende, navnlig fordi de bruger en hel Række Lyd, som vi ikke kender, smeldende og smaskende Tand- og Ganelyd, som vi kun bruger, naar vi vil rømme os, opmuntre en Hest eller rense vore Tænder ved at bortsuge generende Madrester mellem dem. De lærer dog let at tale andre, beslægtede Sprog og udtrykker sig mesterligt ved Gebærder.

Deres »Tro« indskrænker sig til Overtro paa onde Aander, Troldmænd og Amuletter. Deres døde begraver de, men de synes ikke at have noget klart Begreb om et Liv efter Døden.

Deres Følelser er uudviklede; Kærlighed, Venskab og sligt kender de kun lidt til; vanføre Børn og gamle, svagelige Slægtninge dræber de uden Skrupler — men alt det er vi jo nu vant til at høre om Mennesker paa lignende Udviklingstrin. De er ikke meget udskejende i køuslig Henseende, deres Ægteskaber indgaas efter et mærkelig ceremonielt Frieri og fejres med en Fest. Flerkoneri er tilladt men ikke almindeligt, da det kan knibe nok med at skaffe Føden til én Kone og ét Sæt Børn. Kvinderne behandles ikke ilde, men de maa naturligvis arbejde efter bedste Evne.

I én Henseende udmærker dette lavtstaaende Folk sig paa en højst paafaldende Maade. Rundt om paa Klipper og i Huler hele Sydafrika over, hvor Buskmænd færdes eller har færdedes, finder man mærkværdig godt udførte farvede Tegninger, eller i Stenen indridsede Billeder af Dyr, sjældnere af Mennesker. De er vel nok paa en Maade groft gjorte, men de vidner dog baade om skarp Iagttagelse og om Gengivelsesevne, det karakteristiske ved Dyret er ofte forbavsende godt opfattet og udtrykt. Man finder anvendt røde, gule, sorte og brune Okkerfarver, og man er aldrig i Tvivl om, hvad Kunstneren har ment med sine Figurer.

For øvrigt viser enkelte andre Træk, at de ingenlunde mangler en vis Intelligens. Deres Jagtmaader f. Eks. vidner baade om Omtanke og Snildhed. Vort Billede viser saaledes, hvorledes de forstaar at overliste en Strudseflok og dræbe adskillige af dem med de giftige Pile. Disse sidste er ogsaa temmelig sammensatte og snildt forarbejdede Vaaben, der bestaar af 4 forskellige Stykker og er saaledes indrettede, at den forgiftede Spids maa blive siddende i Saaret, naar man trækker Skaftet ud; den kan kun fjernes ved Udskæring. Det ovenfor nævnte Strengeinstrument er heller ikke saa ligetil endda, skønt det kun bestaar af en Bue og en Senestreng. Men denne sidste bærer ved den ene Ende et Mellemled bestaaende af et opskaaret Stykke Pennepose, og det er ved at blæse paa dette, at Tonerne, der er svage men vellydende, frembringes. Altsaa atter her ser vi, at selv det lavest staaende Folk har givet Beviser nok paa Opfindelsesevne.

Stammer af Dverge, til dels endnu mindre end Buskmændene, er som sagt spredte over hele Mellemafrika, ofte frygtede og forhadte paa Grund af deres lumske Overfald og Plyndringstog.

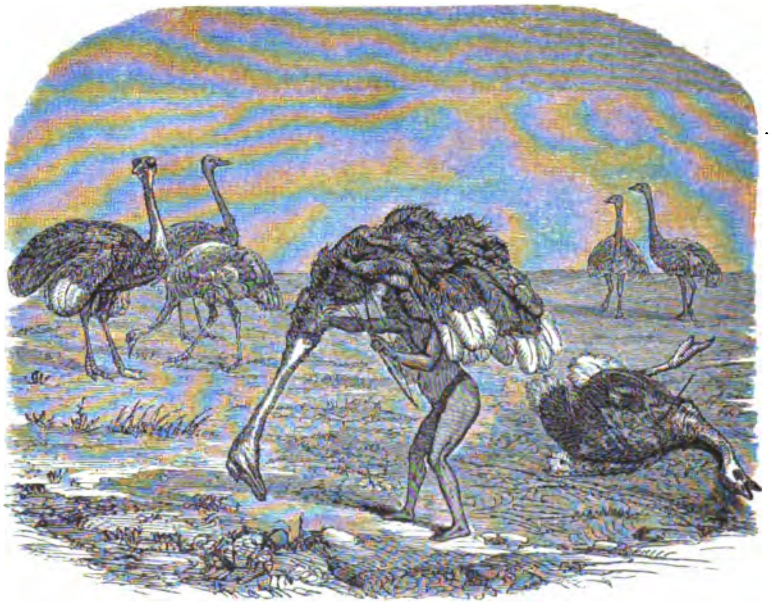


Fig. 140. Buskmand sniger sig ind paa Strudse og skyder dem med forgiftede Pile.

Saa vidt man kan dømme af de foreliggende, meget sparsomme og ufuldstændige Beretninger, ligner de overalt i Levevis og Udvikling Buskmændene. Muligvis udgør de Rester af en Urbefolkning, der er sprængt og de fleste Steder udryddet af en større og stærkere Race; i alt Fald er det vanskeligt at

forklare sig disse Forhold paa nogen anden Maade.

Stanley fortæller en Del om saadanne Dverge, som han paa sin sidste Rejse traf i Mængde inde i den uhyre Urskov mellem Aruvimifloden og Albert Nyansa-Søen. Der lever her en agerdyrkende Be-

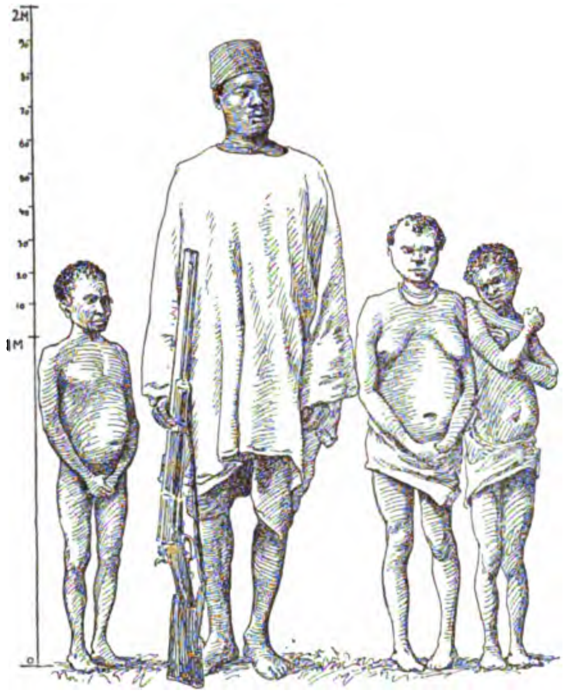


Fig. 141. Dverge i Forhold til en af Stanleys Negersoldater.

folkning bestaaende af Mennesker af almindelig Størrelse, med faste Bopladser, omgivne af store Banan- og Maniokplantninger. Men ude i Skovene mellem de ryddede Pletter færdes Dvergene, af hvilke der synes at være flere Stammer.

De er kun 3—4$^1/_2$ Fod høje, altsaa til Dels mindre end Buskmændene, men mere velskabte eller vel snarere kun bedre ernærede end disse. Deres Hudfarve er temmelig lys, »elfenbensgul«, siger Stanley om en af Stammerne; maaske skyldes dette Livet i Skovenes Skygge. De er ingenlunde afskrækkende grimme; efter Afbildningerne at dømme har nogle af dem endog tiltalende Ansigtstræk, men vilde og grusomme synes de at være.

De lever af Jagten og dræber Storvildt, Elefanter, Næshorn, Bøfler o. s. v. med deres forgiftede Pile og Spyd, fanger det i Faldgruber eller ved listigt anbragte Fælder og Snarer. Fugle jager de for Fjerenes Skyld, Honning samler de til Føde, og de handler med de bosiddende Folk, idet de tusker Elfenben, Fjer og Bivoks bort for Bananer, Tobak, Knive, Spyd og Pilespidser. De flytter omkring efter Vildtet, men bygger dog ordentlige, lave og aflange Hytter, tækkede med store Blade.

De er modige og sætter sig af al Magt mod fremmedes Indtrængen i deres hjemlige Skove; til Trods for deres Lidenhed er de ingenlunde foragtelige Fjender, deres forgiftede Pile er ikke ufarlige. Hvilke Giftsorter de anvender, er næppe udredet; Stanley mener, at de stammer fra Planter, men mulig vil det vise sig, at ogsaa *de* bruger Slangegift. Stærk er Giften i hvert Fald; en af den berømte Opdagers Folk døde saaledes i mindre end et Minut af et Saar, ikke større end et Knappenaalsstik, en anden inden 5 Kvarter; en Kvinde døde, inden man fik baaret hende 100 Skridt bort.

En lignende Skildring giver den tyske Rejsende Wolff af Butuaerne, en Dvergstamme i Bakubalandet ved Kongos sydlige Biflod Kassaj. De er 1,3—1,44 Meter høje, kraftige og velbyggede, mørkebrune af Farve, lever i bikubeformede Græshytter i Urskoven uden Husdyr eller Agerdyrkning, kun af Jagt, som de driver med Bue og Pile, ved Fælder og Gruber.

Medens Buskmændene og andre Dverge hverken driver Husdyravl eller Agerbrug, synes saa godt som alle andre afrikanske Folkeslag at give sig af med begge Dele men saaledes, at snart det ene, snart det andet er det vigtigste, alt efter Landets og Klimaets Beskaffenhed. *Hottentotterne* (se Fig. 147), der som nævnt ved Siden af Buskmændene befolkede Kaplandet, var saaledes et kvægavlende Folk, hvis Rigdom bestod i deres Hornkvæg, som de satte over alt i Verden. De er nu fordrevne og blandede saaledes med fremmed Blod, at der endnu kun oppe mod Nord, i de tyske Besiddelser vest for Kalahari, findes nogle faa svage Stammer af dem tilbage.

Fig. 142. Halvvoksen Pige af en Dvergstamme (Akkaerne).

Det Indre af Afrika ligner i ethnografisk Henseende et bevæget Hav.

Der gives næppe mere ustadige og mere letbevægelige Mennesker end Afrikas mørke Stammer. Evige Vandringer og Blandinger, evige Nydannelser forvirrer og

har i utalte Aar forvirret Forholdene; der findes maaske ikke en eneste Bantu- eller Negerstamme, der i Dag

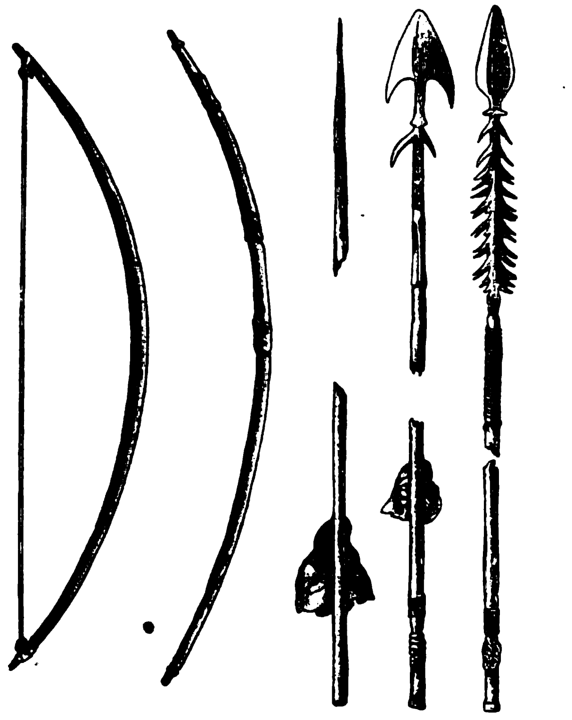


Fig. 143. Dvergenes Buer og Pile.
De sidste med Bladstykker i Stedet for Styrefjer.

indtager den Plads, den indtog for et Aartusinde siden. Snart bryder ét Folk delvis op, snart et andet, og Vandringerne strækker sig ud over uhyre Omraader. Da nu Landet i det hele og store er ret godt, mangesteds endog tæt befolket, vil man forstaa, hvilket Røre det maa frembringe i vide Krese, naar en Stamme kaster sig over Naboerne og søger at kile sig ind imellem dem for at bane sig en Vej. Hvorhen? Hvorfor? Ja, mange Gange ved de det ikke selv!

Undertiden er Grunden vel Hungersnød, langvarig Tørke, der berøver Hjordene Føden, eller lignende; men ofte, ja maaske oftest, er det Erobringslyst, Rovbegærlighed, vilde, ustadige, uforstaaelige Instinkter, der sætter Masserne i Bevægelse. Og saadan et Stød fremad kan føre et Folk over utrolige Omraader, som da Dschaggaerne fra Kilimandsjaros Omegn for to Aarhundreder siden banede sig Vej helt over til Vestkysten, hvor de kæmpede med Portugiserne og stiftede let forgængelige Riger. Naar en saadan Folkekile baner sig Vej under Mord, Brand og Tilintetgørelse, maa den naturligvis kaste ud til Siden de Stammer, den møder paa sin Vej. Det er, som naar en Damper arbejder sig frem i Havet, bag den breder dens Kølvandsbølger sig ud i en bredere og bredere Fure.

En anden Grund til Uro er de stadig skiftende Statsdannelser, som Afrikas Indre er Skuepladsen for. Et Folk har maaske i Aarhundreder ført en ret fredelig og ubemærket Tilværelse. Da opstaar en skønne Dag i dets Midte en Mand med Herskerdrift og Herskerevner. Han svinger sig rask op i sin Stamme, han underkaster sig Nabofolkene, ofte i en vid Omkres, en Storstat er stiftet, et nyt erobrende Folk skabt. Men som oftest er hele Herligheden forbi i ét eller nogle faa Slægtled; thi det har kun været et Værk af den enkelte Mands Geni uden fast Grundlag i Folkeudviklingen. Eksempler herpaa kan let nævnes, Chakas Kaffervælde, Makololoernes kortvarige Opblussen under den store Sebituane, som Livingstone fortæller saa meget om, Mirambos, »den sorte Napoleons« rask voksende Magt i det nuværende tyske Østafrika — dette og meget mere hører alene vort Aarhundrede til.

Men findes der saaledes hos den »sorte Race« meget, der kan forklare den stadige Uro, den stadige Omskiften, maa det Tryk, den fra alle Kanter har været og er underkastet, ikke lades ude af Betragtning.

Fremmede Folkeslag bryder ind paa den fra alle Sider. I tre hundrede Aar har de hvide stræbt at

Fig. 144. Dschaggakriger.

danne Nybygder langs alle Afrikas Kyster, og deres fordømmelige Slavehandel og Slavejagter har ført

uendelige Lidelser ind over dets mørke Børn, har brutaliseret og moralsk fordærvet Stamme efter Stamme, forledende dem til Rovtog videre og videre ud, Tog hvis Maal ene og alene var at skaffe Handelsvarer — Slaver — til Omsætningen med de Hvide. Og da disses Slavehandel holdt op, begyndte Ulykken først ret at tage Fart fra en anden Kant.

Ægypternes Fremtrængen langs Nilen, Arabernes fra Zansibar førte til de frygteligste Forhold over uhyre Strækninger. Medens Europæerne aldrig havde været i Stand til at trænge synderlig ind i Landet, var Sagen en anden med de til Klimaet mere vante og med sort Blod blandede Arabere. De banede sig snart Vej ind til Verdensdelens Hjerte, og deres Spor var besmittet af de frygteligste, mest oprørende Voldsgerninger.

Tusinder af Slaver bortførte og bortfører de endnu den Dag i Dag; men for hver én af dem er der dræbt eller død af Hunger, Sygdom og Overanstrængelse paa Marchen mindst ti andre, og Tusinder paa Tusinder Kvadratmil af Jordens rigeste og frugtbareste Egne er affolkede og gjort til Udørkener, hvor Løver og Elefanter finder et trygt Fristed.

Alt dette og meget andet, Menneskeæderiet f. Eks. og det Røveri, der er flere Folks daglige Erhverv, maa tages vel i Betragtning, naar man tilfulde vil forstaa de »Sortes« Forhold, som de er nu og som

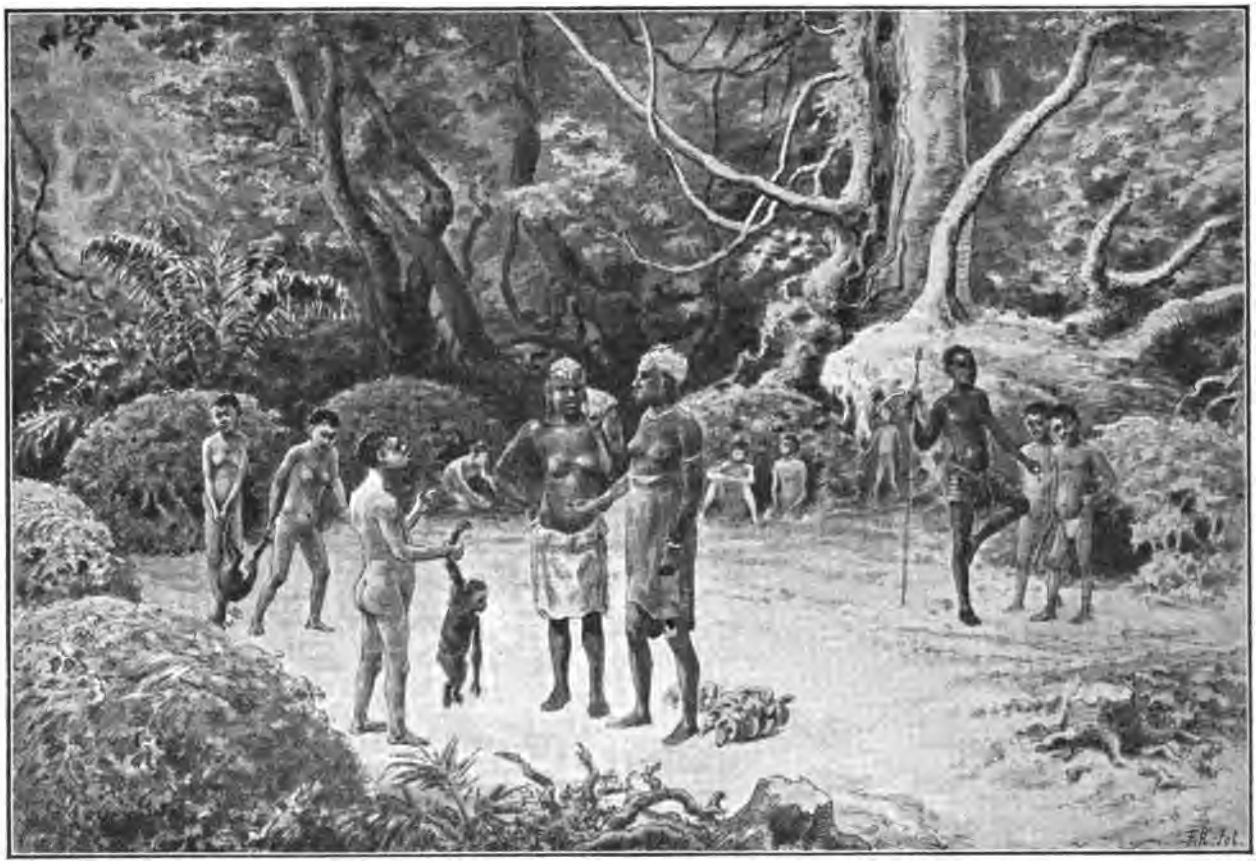


Fig. 145. Dverge-Landsby i Urskoven.
Folk fra Nabostammer tiltusker sig Vildt for Bananer og andre Frugter. I Forgrunden rækker en Dverg en skudt Abe til en Kvinde; bag denne ligger der en Bunke Bananer.

de har været i Fortiden, og forstaa, i hvor høj Grad Folkenes oprindelige Karakter er bleven ødelagt og forværret.

I Hovedsagen har de samme Forhold hersket overfor begge Afdelinger af den sorte, afrikanske Race, Bantuer og egenlige Negere, virket blandende, skillende og forvirrende, saa det ofte er umuligt at afgøre, hvor en Stamme egentlig hører hen. Derfor vil vi heller ikke her tage større Hensyn til denne Gruppedeling, men gaa over til Skildringerne af enkelte Folkeslag blandt Afrikas mørke Befolkning. Et Folk, der har forstaaet at bevare baade sin Nationalitet og til en vis Grad ogsaa indtil de seneste Tider sin Uafhængighed, er

KAFFERNE.

Hvo kender ikke deres Navn? Har man ikke hørt eller læst om deres rasende Kampe med Boere og Englændere, saa har man sikkert hørt om Zulumissionen, der navnlig i Norge har spillet en stor Rolle; eller man har læst en af Rider Haggards spændende Fortællinger, der for vor Tids Ungdom spiller samme Rolle som Coopers Indianerromaner for ældre Slægtled. Er der end bleven pyntet adskilligt paa disse Sydafrikas vildeste og grusomste Krigere, er dog selv en nøgtern Beretning om dem vel værd at læse; de frembyder meget, der ikke

kan andet end vække Interesse, om end ikke Sympati for dem.

De egentlige Kaffere hører hjemme i Natal og tilstødende Dele af Transvaal, i Zululand og Swaziland og op i de portugisiske Besiddelser til hen imod

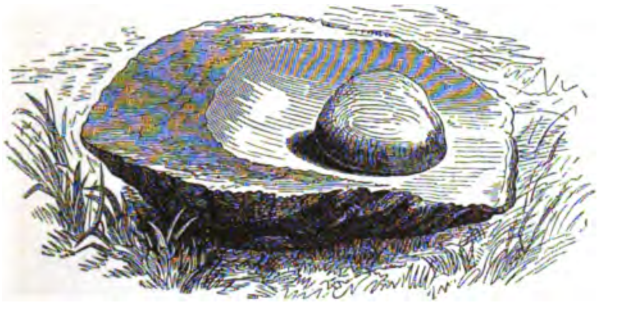


Fig. 146. Udhulet Sten til Kornknusning, tilligemed selve den til Knusning brugte Sten. Sydafrika.

Zambezifloden. Længere ind i Landet er Matabelerne trængt, hvis sidste Høvding Lobengula for nylig blev overvundet af Englænderne, og nord paa, op mod de store Søer, lever talrige nær beslægtede Stammer.

De er delte i forskellige Afdelinger med Navne som Ama Xosa, Ama Zulu o. s. v. Dog skal vi ikke her opremse Navne, men give et Billede af Liv og Sæder.

Lad os derfor se, hvorledes Tilværelsen former sig for saadan en Kaffer, eller hvorledes den formede sig, forinden Boere og Englændere bragte Forstyrrelse ind i hans for øvrigt alt andet end idylliske Liv.

Han fødtes en skønne Dag til Verden i en af de runde, bikubeformede Hytter, der danner »Kraalen«, byggede tæt sammen i en Kres om en stor aaben Plads, hvor Kvæget bliver drevet sammen om Natten, vel beskyttet mod røverske Anfald af Mennesker og Rovdyr. Uden om hele Hyttekresen er anbragt et tykt og tæt Tjørnehegn, dannet af afhuggede Grene af de i Egnen saa hyppige, langtornede Buske, et Værn ogsaa mod Angreb af Mennesker.

Faderen besigtigede ham og fandt ham velskabt, og allerede Dagen efter sin Fødsel fik han sit Hjemlands klare blaa Himmel at se; thi hans Moder havde ikke Tid til at pleje sig og ligge i Barselseng, hun maatte paa Arbejde med Gutten hængende i et varmt Skind paa Ryggen.

Ud paa Markerne maatte hun, hvor Hirsen skulde saas eller Jorden brækkes op til Majsen. Dette, som alt andet Markarbejde, var hendes og de andre Kvinders Sag, medens de aldrig fik Lov til at give sig af med Kvæget, Familiens største Rigdom og kæreste Eje; det passedes af Mændene lige til Malkningen. Hun maatte knuse Korn til et groft Mel ved at gnide det med en mindre Sten paa en større, som ogsaa Kvinderne i vor Oldtid har gjort; vi finder de dertil anvendte Sten i Mængde paa vore Marker. Hun maatte berede det af Mændene fældede Vildts Skind til Kapper, »Karosser«, som de kaldes; kort sagt alt Arbejde ud over Krig, Jagt og Kvægpasning hvilede paa hende. Blev Drengen utaalmodig eller sulten, afbrød Moderen ikke Arbejdet for det, hun slængte blot et af sine lange, hængende Bryster op over Skulderen, og straks sugede han sig fast til det som den lille Igle, han var. Den stærke, sunde Modermælk fik ham snart til at trives, hans mørke, brune Hud blev blød og skinnende, gjort myg og glat ved det dejlige Fedt, hans ømme Moder smurte ham ind i tidlig og silde.

En skønne Dag begyndte han at kravle om paa Hyttens Gulv, og for hans undrende Øje oplod Tilværelsen snart den ene Herlighed efter den anden. Han lærte at sætte Pris paa Koens fede Mælk og den kølende Valle, paa Hirse- og Majsgrøden og Vildtets kraftige Kød. Varmen af Baalet, der var tændt paa den lave, halvkugleformede Hyttes Gulv, tiltrak ham, og dets Røg generede ham ikke, opvokset som han var i den. Han fandt Naade for sin Faders, den store Krigers, Øjne og lyttede, alt som han voksede op, aandeløst til hans og hans Fællers Fortællinger om spændende Jagter og blodig

Fig. 147. Hottentotter, Mand og Kvinde.

Daad. Han hørte om Herskerens (Chakas) stolte Krigstog, om hvorledes han og hans uovervindelige Regimenter havde knust og undertvunget Stamme efter Stamme, førende med sig hjem uoverskuelige Hjorder af langhornet Kvæg, hvis Kød mange Dage efter mæskede ogsaa hans, den lille vordende Krigers Bug. Han hørte ved Baalets Lue sære Frasagn om de hvide Mænd, hvis Bøsser talte højt som Himmelens Torden, medens deres lumske Kugler

Fig. 148. En Kaffer-Kraal.

end ikke sprang tilbage fra de stærke Skjolde, der var saa sikkert et Værn baade mod Pil og Assegaj.

Han hørte om de store Fester, som Høvdingen holdt, dem man kun mødte til med Gru i Hjertet og isnende Frygt for at »Heksefinderne« skulde have valgt netop én selv til Offer og udpege én til den visse Død. Han hørte om al den Trolddom, der udøves mod Menneskenes Børn, om al den Sygdom og Fortræd den kunde bringe, og for hans barnlige Fantasi kom Rædselen for alt sligt til at staa skræmmende og dybt indgribende i hans sjælelige Udvikling.

Hvor hurtigt førte ikke hans smaa kraftige Ben ham bort til et sikkert Skjul, naar han mødte den gamle Heksemester, Regnmageren og Slangebesværgeren, der uden Frygt lod sig bide selv af »Puffadderen«, det giftigste af alt Kryb, som hans Moder saa ofte havde advaret ham imod. Hvad vidste han om den Skole, en saadan Slangedoktor havde gennemgaaet, om hvorledes han lidt efter lidt var bleven vænnet til at taale Giften, saa den ikke mere bed paa ham. For ham stod Besværgeren omgivet af en Straalekrans af Rædsel, som et Væsen med overnaturlig Magt, som en Bussemand af den farligste og mest grufulde Art.

Men snart fik han andet at tænke paa; en Dag lavede Faderen ham en lille »Assegaj«, det lette, tynde Kastespyd med den hvasse Jernod, og en »Kiri«, en kort Kastekølle med et rundt Hoved, afpasset efter hans Alder og barnlige Kræfter. Og den store Mand, den alvorlige og værdige Kriger med det stolte, ringede Hoved

lærte sin Dreng, hvorledes han skulde fatte om Spydet og slynge det ud mod det opstillede Maal, viste ham, hvorledes Kirien kastedes efter den flygtende Hare eller Markens opskræmmede Fugl. Navnlig den lille Kølle blev ham kær; mange Udflugter gjorde han med sine jævnaldrende Kammerater, og herligt gik Legen og den barnlige Jagt hen over de græsklædte Bakker og ned i de lavkrattede Slugter rundt om hans Fødekraal.

Hvor var han ikke stolt og lykkelig den Dag, da det lykkedes ham første Gang at ramme og fælde et flygtigt Vildt, hvor blærede han sig ikke over for sine Kammerater og med hvilken Triumf bar han ikke det blødende Bytte til Moderen i det sivflettede Hjem. Alt da viste han sig vel forfaren i den ædle Kunst at prale, den han siden, som de fleste af hans jævnlige, uddannede til den højeste Fuldkommenhed, som Skik nu en Gang var.

Snart blev han dygtigere; ingen flyvende Fugl var sikker for ham og hans iltre Kast, og han forstod at give Assegajen den rette Dirren, inden den med en susende Lyd forlod hans Haand. Men da ventede ogsaa Livets Alvor paa ham, han maatte ud med de andre Drenge for at vogte Kvæget med de kunstigt tildannede Horn, drive det ind paa de rette Græsgange, lede det hjem til Kraalen om Aftenen og malke de fede Køers struttende Yvere. Faderen viste sig nu af og til fra en ny Side, han kunde lange en ordentlig Lussing ud, naar Drengen havde gjort et eller andet galt, til Beundringen for ham kom der nu

Fig. 149. Det Indre af en Hytte.

ogsaa en gavnlig Følelse af Respekt, thi han lærte at se, at hans Magt i Hjemmet og over for Børnene var ubegrænset og absolut, saa han endog kunde forskyde sin Søn, om denne viste sig altfor vanartet, og gøre ham fredløs og fuglefri, saa enhver kunde dræbe ham eller gøre ham til Slave uden at frygte Hævn eller Straf.

Tiden gik, og Barneaarene svandt hen; nu var Drengen snart Yngling, og en skønne Dag drog han med flere jævnaldrende ud i Ødemarken, ledede af en gammel Mand, thi nu skulde den Ceremoni gaa for sig, der førte ham ud over Grænsen ind i det forjættede Land, hvor Krigerdaad og Kvindegunst Aarerne, højere og højere raabte den vaagnende Sans, indtil Slappelsen indfandt sig, og det hidsede Blod atter kom til Ro.

Saa vendte han tilbage til Faderens Hytte, hvor Slægt og Venner kom og skænkede ham et fuldt Krigerudstyr, et Antal Assegajer med blinkende Jernod, en »Kiri« udskaaret af Næsehornets elastiske og tungt rammende Horn, et stort Skjold af tykt Læder, bemalet med hans Hærafdelings Mærke, Strudse- og Tranefjer til Krigertegnet paa Hovedet, Bæltet af Rovdyrs ringede Haler og Kappen, »Karossen«, af Pelsværk.

Nu slog Afskedens Stund; nu skulde han forlade

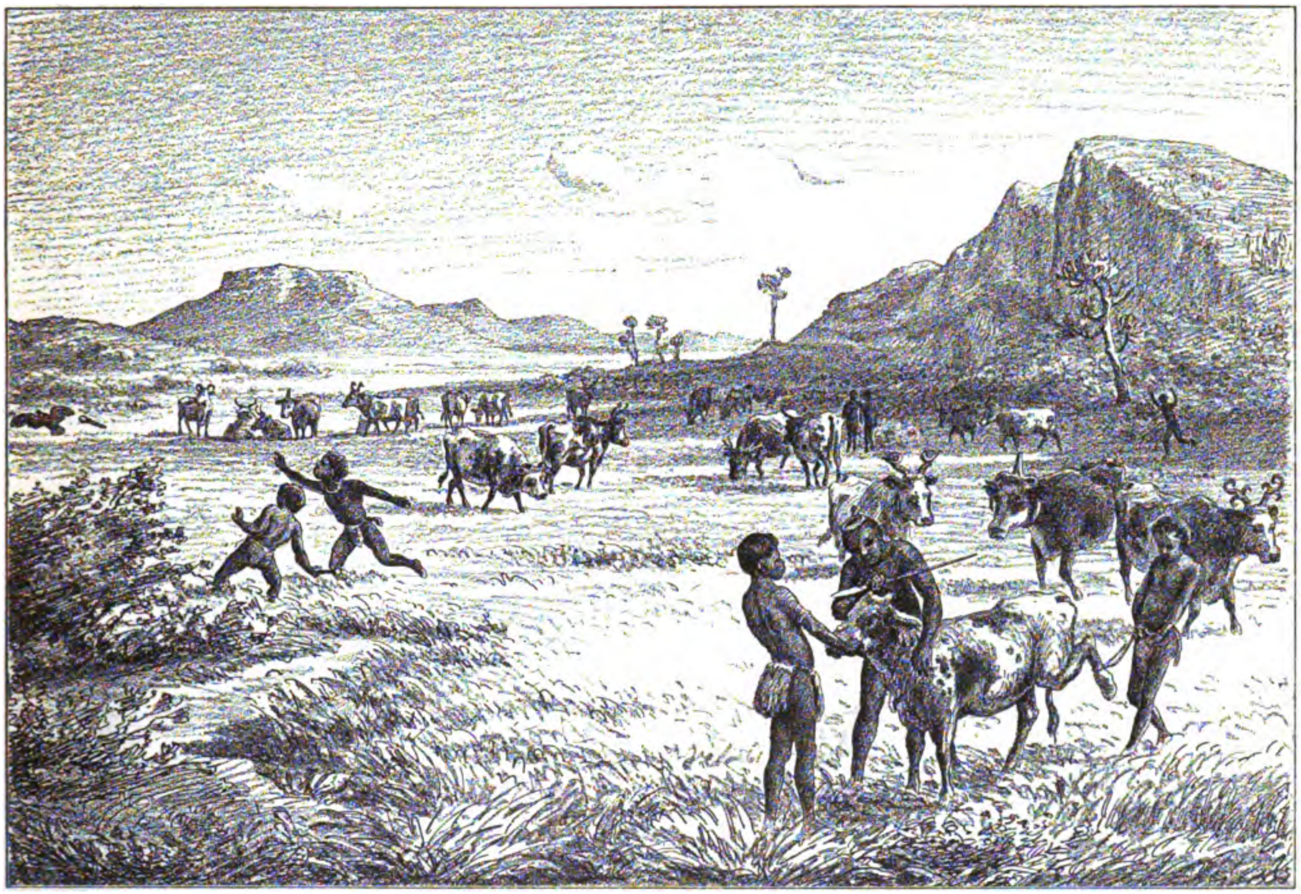


Fig. 150. Kaffere vogter Kvæg.
Til venstre ses to Drenge kaste med »Kiri« efter en Fugl; til højre i Forgrunden er en voksen Kaffer ved med sin Assegaj at give en Kalvs Horn den kunstige Form, hvormed man pryder Kvæget.

ventede ham. Paa et ensomt Sted slog den lille Skare sig ned, de unge Fyre blev malede helt hvide, og den smertefulde Omskærelse fandt Sted. Medens Saaret lægtes, maatte han under Faste og Anraabelse af de afdødes Aander lytte til den gamles Formaninger, til hans vise Raad og lange Udviklinger om Krigerens Pligter mod sin Stamme og sin Høvding, den store Chaka.

Endelig slog Befrielsens Time, de lægende Vækster havde gjort deres Virkning, og nu gik Toget tilbage til Kraalen og rundt til andre i Nabolaget, alle Ynglingene var iførte prunkende, fantastiske Dragter, og i de maanelyse Nætter gik Dansen lystigt med de unge Piger, vildere og vildere rullede Blodet i Barndomshjemmet med alle dets glade Minder, Moder og Fader, Brødre og Søstre, alt hvad hidtil havde været ham kært og tilvant; thi Høvdingen havde hans kraftige Arm og hans Ungdomsmod behov, Krigerens vilde Liv ventede ham.

Han var alt indskrevet — om man saa kan sige — i et af de stolte Regimenter, der saa ofte havde spredt Frygt for Herskerens og Stammens Navn vide om Lande, og i dets Kraal maatte han nu flytte over for at deltage i det Liv, dèr levedes, delt mellem blodig Krig og Elskov.

Det var med en Følelse af Ærefrygt og Benovelse, at han første Gang betraadte den store Kraal, der rummede en hel Hærafdeling, og som nu i en Række

Aar skulde være hans Hjem, hvis han da ikke snart faldt i en vild Kamp som Assegajens eller Bøssekuglens Offer. Han kom jo dèr som den uprøvede, som den der først nu skulde vise, om han havde et modigt Hjerte i Brystet. Haanligt saa de til ham, de kampprøvede Krigere, til Jevnmaal med hvem

Fig. 151. Hoved af en Zulukriger med Haarring.

han nu skulde stræbe frem, og faa var de Blikke, de unge Kvinder sendte ham, hvor rank han end var skudt i Vejret, og hvor kækt han end førte sig.

Havde *det* været det afgørende, kunde han vel ventet Kvindegunst; thi høj var han bleven af Vækst, stolt bar han sit velformede Hoved paa sin kraftige Hals, bred var hans Bringe, og som støbte i Bronce hans muskelstærke Arme og lange, smidige Ben. Kækt lynede hans sorte Øje frem i det regelmæssigt og kraftigt skaarne Ansigt, hvis brede Næse og tykke Læber ikke kunde støde den brune Kvindes Skønhedssans, som de vilde have stødt en hvids.

Men her gjaldt alt dette intet. Nej, den der havde udmærket sig ved vildt og blodtørstigt Mod; den, der kunde prale af de fleste dræbte Fjender og det meste røvede Kvæg, ham ventede Sejrens Løn i kraftige Arme. Derfor stod al hans Hu til Kamp og Daad!

Men først maatte han øves. Med sandt Feltherreblik havde Chaka, Zuluernes store Hersker, set, at den Kampmaade, hans Folk hidtil havde brugt, var svag og ringe af Virkning. De spinkle Assegajer anvendte til Kast paa Afstand var intet farligt Vaaben; vilde man gøre Indtryk paa Fjenden, maatte man optræde i sluttede Masser og vildt storme frem til Nærkamp Mand mod Mand. Derfor gjorde han Spydskaftet tykkere og Bladet længere, bredere og stærkere og lærte sine Mænd Disciplin og Kamp efter bestemte, vel indøvede Regler, delte dem i Regimenter og lod dem optræde med vældige Angreb i tæt sluttet Flok.

Deres Mod opildnede han ved at indgyde dem Tillid til dem selv og deres Hærafdeling, ved at vise dem i Praksis, hvor let Sejren blev dem ved den nye Kampmaade, i alt Fald hvor de ikke havde hvide Mænd og deres farlige Skydevaaben for sig. Han lærte dem at stole paa hinanden, paa deres Førere og deres Vaaben, til syvende og sidst Hemmeligheden ved enhver Krigeruddannelse. Og han fik dem snart til at forstaa, at Døden var den fejge vis, medens den kække dog selv under fortvivlede Omstændigheder havde Udsigt til at slippe derfra med Livet, og at rige Belønninger da ventede ham. Hver den, der veg i Kamp, inden Signalet blev givet, blev uden Skaansel dræbt, det vidste alle — og den Viden hjalp mægtigt paa deres Mod.

Men denne nye Kampmaade krævede Øvelse, derfor blev hvert Regiment Maaneder igennem indarbejdet, om end Øvelserne gerne fik Navn af »Krigsdanse«. Var det en Danseskole, de gennemgik, var det i hvert Fald for at lære den Dødedans, de skulde træde, naar Tiden dertil kom.

Desuden dreves ogsaa Jagten i det store, thi Kvæg slagtede man ikke til daglig, med mindre man lige havde gjort stort Krigsbytte, og Kød maatte der til for at give Krigeren Kraft og Mod. Men Vildt var der ogsaa nok af; uhyre Flokke af store Dyr bedækkede de rige Græsgange og strejfede om paa de krat- eller skovbevoksede Høje. Dem drev man ind i »Hopoer«, Vildtfælder, bestaaende af tvende lange Pælesætninger, der efterhaanden nærmede sig til hinanden og endte med en smal Gang. For Enden af denne var der gravet en stor og dyb Grube, i hvilken de forvildede Dyr styrtede ned og kvaltes ved deres egen Masse eller dræbtes med Assegajer.

Eller man angreb Elefanten og nedlagde den med hundreder af Spyd; undertiden blev man endog kommanderet ud for at dræbe en Løve, der havde røvet for meget Kvæg eller lagt sig efter Menneskejagt. En farlig Sport, der sjeldent gik af uden Tab af Menneskeliv — men dem var der heller ikke særlig høj Kurs paa.

Fig. 152. Skærmydsel mellem unge Krigere.

Saa slog endelig en Gang den store Stund, da Krigsofferet, den sorte Tyr, blev drevet ind i Krigerkraalen, hvor dens ene Forben blev skaaret af den i levende Live og ofret til de dødes Aander for at skaffe Held i den forestaaende Kamp. Derpaa blev den slagtet og dens Kød fortæret af de unge Mænd, og efter at saaledes alle de nødvendige Skikke var

skeet Fyldest, marscherede Regimentet, med sin Inkosi eller Øverste i Spidsen, i fuld Krigspomp afsted for at »opæde« den af Chaka udpegede Fyrste og hans Land.

Vor unge Kaffer tog sig stolt ud, som han drog afsted i Følge og Flok med Hundreder af Kamerater. Mandvoksen var han samt vel bygget, og kun hans lange Ben tog sig noget uforholdsmæssige ud. Om Hovedet havde han slynget en Strimmel af den plettede Leopards Skind, og i det var stukket en Krans af prægtige Fjær med den lange, vaiende Heirefjær i Midten. I den ene Haand bar han Assegaien, paa den anden Arm det store, aflange Skjold, bemalet med Regimentets stolte Merke.

Dag paa Dag ilede man for at naa sit Maal, utrættelig baaret frem af Haabet om Hæder og Bytte. Kafferen er utrolig udholdende i Gang og Løb; med let Aandedræt kan han løbe Mil efter Mil foran en Vogn med et Par gode Travere for. Dette gjorde det muligt for Hærafdelingerne at spurte i Ilmarscher og ofte overraske Fienden, inden Efterretningen om den truende Fare kunde naa ham.

Endelig var man naaet i Nærheden af den Kraal, som Overfaldet gjaldt, og man søgte at skjule sig, indtil det gunstige Tidspunkt var kommet; thi helst vilde man overrumple Fienden og derved vinde en let Seir.

Stille leirede man sig i en Fordybning i nogen Afstand fra Kraalen, skjulende sig vel blandt de tætte Buske; kun de udvalgte Speidere sneg sig som Sjakaler ud til gunstige Udsigtssteder. Men da Angrebets Stund, Graalysningen, kom, viste det sig, at Fjenden trods al anvendt Forsigtighed var vel forberedt. Man veg dog ikke tilbage; i vildt Løb med rasende Skrig kastede Krigerne sig mod Kraalens Forskansning og mod de ventende Skarer. De blev slaaet tilbage én Gang, to Gange; men de gik paa igjen, og tilsidst kastede de al Modstand overende ved det voldsomme, samlede Angreb.

Fig. 153. Krigstyren drives rundt i Kraalen.

Her gjaldt det nu for Rekruten at være i første Linje, foran om muligt, men i altfald i Række med de ældre Krigere; lykkedes dette ham og blev han ikke paa Valpladsen, var hans Ry grundlagt. Og Umpisi, vor unge Helt, viste sig som en værdig Søn af en tapper Fader. Da han aandeløs og blødende af flere lette Saar, støttet til Spydet pustede ud efter Kampen, var det med den Bevidsthed, at han nu var sine Kamerater jevnbyrdig.

Kampen var blodig og grusom, og ingen skaanedes; Mænd, Kvinder og Børn slagtedes til Hobe; thi man havde ikke Brug for Slaver eller ønskede ikke for Tiden at forøge Stammens Tal. Var en af Delene Tilfældet, nøiede man sig med at dræbe Mændene, men slæbte Kvinder og Børn med sig. De af Regi-

mentets egne saarede, der ikke var i Stand til at følge med paa Marschen, blev dræbte; thi man havde

Fig. 154. Kaffer i Krigsdragt.

ingen Midler til at føre dem med sig, hvorfor Døden var den bedste Lod for dem. Umpisi var endnu blød; med Møie tvang han en Taare tilbage, da han tog Afsked med sin Ven og Sidemand, hvis Saar gjorde ham udygtig til Marschen, og han vendte sig bort med bøiet Hoved for ikke at se Naadestødet, der blev givet med den blodige Assegai.

Det fornemste Krigsbytte, det, der lokkede og drog, var Kvæget; det drev man derfor med sig, hvert eneste Stykke, man kunde faa fat, ventende, at Høvdingen vilde dele det ud til dem, han vilde udmerke, og som havde vist sig tapre og raadsnare.

Saaledes drog de frem fra Kraal til Kraal, fra Seir til Seir og vendte hjem berusede af Blod og Drab for ved Seirsfester at svælge i det sterke Hirseøl og forlyste sig ved vilde Danse og Seirssange til Trommers og Strengeinstrumenters Lyd.

Saaledes gik Aar efter Aar for den unge Kriger under dette vilde Liv; mere og mere blev han brutaliseret, alt eftersom han steg i Herskerens Gunst og i Anseelse mellem Mænd. Han blev sat til Høvedsmand over flere og flere, og han fik mere end ét Tilnavn, der hentydede til hans kjekke Bedrifter. Men hver Spire til Mildhed og Høimod, som mulig havde været i hans Sjæl, svandt hen og visnede. Han saa altfor meget og deltog i altfor meget.

Fig. 155. Kaffer med Haarring.

Ikke nok med de blodige Plyndringstog med Drab i ærlig Kamp, nei Skjænden af Kvinder, afskylige Mord paa Smaabørn, som med dyrisk Jubel kastedes med opreven Bug i den brændende Kraals Flammer, var snart vante Gjerninger for ham. Han havde overværet Optrin som de, der fandt Sted ved Chakas Moders Død, da det hviskedes rundt om, at den skyldtes hendes egen Søn. Da vilde Herskeren vise, at han sørgede dybt, og derfor lod han anstille de frygteligste Ofringer og hidsede Krigerne til indbyrdes Kamp, saa 7000 Mennesker dræbtes paa Pladsen; og endelig lod han ti af Stammens skjønneste unge Kvinder begrave levende ved den gamle Kones Side. Hvem turde saa sige, at han selv var Skyld i hendes Død! Mangen Gang havde Umpisi givet en saaret Ven Naadestødet, havde paa Høvdingens Bud myrdet en mistænkt Kampfælle, havde dræbt det spæde

Fig. 156. Haarringen pleies.

Barn, en af Kvinderne i Krigerkraalen havde født ham, saaledes som Herskeren havde befalet; kort sagt, han havde levet i Drab og Forbrydelser, indtil han blev som Udørkenens Tiger, der myrder blot for at lugte det rygende Blod. Men modig og selvbevidst var han ogsaa bleven; han havde lært at føle sig som Mand og stole paa egen Kraft og Sluhed. Han var nu en »ringet« Mand; om Hovedet bar han den skinnende blanke Ring, som dannedes af det kort afskaarne Haar, der var samlet i en Krans om Issen og ved en Slags Gummi klistret sammen til en solid Masse, der lod sig polere — og blev poleret og pleiet, thi heri satte Umpisi som andre Mænd af Byrd og Fortjeneste sin Stolthed. En Gang' imellem maatte hele Historien klippes eller skjæres af, naar Haarets Vekst hævede Ringen for høit, hvorpaa en ny straks blev dannet. Besvær og Tid kostede denne Prydelse; men det fik ikke hjælpe; Tiden var da heller ikke saa kostbar i Kraalen.

Fig. 157. Nakkeskamler.

Saa kom den Dag, da Chaka belønnede ham for en tapper Daad ved at give ham Tilladelse til at gifte sig og flytte fra Krigerkraalen til eget Hjem.

Fig. 158 Kafferens Familie.

Han valgte til første Kone en Datter af en berømt »Regndoktor«, en af Chakas Heksefindere; thi derved mente han at styrke sin Anseelse og sikre sin

Stilling bedst. For en halv Snes stolte Okser kjøbte han sin Brud, og nu byggede han sin egen Hytte i de gifte Mænds Kraal og blev Hyrde og Familie-

Fig. 159. En Kaffer møder sin Svigermoder.

fader. Dog ophørte han ikke derfor at være Kriger; han steg enddog til »Inkosi« eller Fører for det Regiment, han saa længe havde tjent i. Men han samlede nu Kvæg, tog Plads i Raadet, avlede Børn baade med den første og flere andre Koner, og han fik andre Interesser ved Siden af Krig og Manddrab. Hans Hytte blev ham et Hjem; hans simple Leie med den grove Græsmatte og den haarde Træskammel til Hovedpude (Fig. 157) blev ham kjært; hans Hustruers fredelige Sysler, hvad enten de nu bearbeidede hans Jord, høstede hans Korn eller forarbeidede de tarvelige Lerkar til hans Husholdning, blidgjorde hans Sind. Kvæget skulde passes og pleies. Hvor elskede han ikke de store, fede langhornede Okser, hans Stolthed og Glæde. Han udtømte sin Fantasi i at pynte dem, han satte mest Pris paa, til liden Glæde for Dyrene, men til des mere for ham. Deres Ører skar han ud i Strimler, og smale Frynser af løsskaaren Hud dannede han paa deres Hals og ned ad deres Sider og Ben; de mindede ham maaske om de flagrende, brogede Skindstrimler, han selv havde lapset sig med som ung Kriger. Han huskede vel endnu, med hvilken Stolthed han første Gang bandt dem under sine Knæ, og Beltet med de feiende Leopardhaler om sin Lænd. Og deres Horn formede han, medens de endnu var unge og bløde i allehaande fantastiske Former, hvortil han fik Ideerne fra Næshornets, Antilopernes og Bøflernes Horn (se Fig. 150).

Selv Markens Udbytte interesserede ham, og han var naadig mod sine Kvinder, naar de bragte en rig Høst i Hus, saa hans Forraadskjeldere, der var anbragte vel skjulte under Jorden i et Hjørne af Kvægpladsen og dækkede af dens Gjødsel, var fulde. Det berusende Hirseøl foragtede han ikke, om han end likte bedre og var mere vant til at røge sig en ærlig

Rus til af Dacha-Vandpiben: det store vandfyldte Gjedehorn med det lille Pibehoved paa.

Sit Folks Skikke fulgte han trofast og trygt, og Overtroen rystede han aldrig af sig; men den egentlige »Tro« spillede ingen stor Rolle for ham. Vel ærede han Guderne, den mægtige Unkulukulu og de andre; men vigtigere end at dyrke dem var det dog for ham at undgaa alt, hvad der kunde volde ham, hans Hus og hans Kvæg Fortræd. Sine Svigermødre f. Eks. undgik han med yderste Flid, ligesom hans Koner skyede hans Moder; mødte han tilfældigt en af dem kastede hun sig ned paa Jorden med Ryggen til ham, og han holdt sit Skjold for sig eller sine Hænder for Øinene; thi han vidste, at mødtes deres Blik, betød det ondt — *saa* bange er andre Landes Mænd dog ikke for sine Koners Mødre (Fig. 159). Men af saadanne forunderlige Skikke har Kafferne mange.

Saa hændte det, at Chaka blev dræbt, og Dingan, hans Morder — en endnu værre Blodhund — arvede hans Stilling som Zuluernes Hersker. Vor Induna (Underhøvding) tjente ogsaa ham tro i en Aarrække og steg i Rigdom paa Gods, Kvæg og Kvinder, steg saa høit, at han begyndte at frygte, at hans Tur vilde komme til at blive udpeget som »Heksemester«.

I al Hemmelighed drøftede han Sagen med sin Svigerfader, den gamle Troldmand, og de blev enige om, at det var bedst at sikre sig i Tide; de vidste begge, hvorledes det ellers vilde gaa.

En Dag vilde Dingan komme i Tanker om, at hans Induna var bleven for mægtig, eller at hans Kvæg vilde være en ønskelig Forøgelse af hans, Herskerens, talløse Hjorder. Han vilde da hviske en betroet Heksefinder en Djævel i Øret; men ikke Svigerfaderen, ham vilde han ikke tro; tvertimod denne vilde rimeligvis komme til at dele Skjæbne med sin Svigersøn.

En Indbydelse vilde da komme til den store Fest, og naar Umpisi stod dèr stolt og fjærsmykket, vilde Heksefinderen komme nærmere og nærmere, krybende paa alle fire som en hæslig, kjæmpestor Padde, under vild Trolddomssang og Anraaben af Fædrenes Aander, nærmere og nærmere. Snusende i Luften som Hunden paa Vildtets Spor vilde han veire »Heksemesteren«, og tilsidst vilde han styrte sig ind paa Inkosien og udpege ham som skyldig i sorte Kunster og Forræderi mod Dingan.

Dermed vilde Umpisis Saga være endt, frygtelige Pinsler vilde han blive underkastet, tilsidst et Stød med Bødlens Assegai, og hans Lig vilde blive kastet ud til Føde for Hyæner og Sjakaler. Hans Hytter vilde blive nedrevne, hans Børn dræbte, hans Kvinder givne til andre Mænd og hans Kvæg blive Dingans.

Dette vilde han ikke! Ikke fordi han frygtede Døden; men han vilde ikke dø paa denne Maade, ikke vide sit Navn udslettet og sit eget Kjød og Blod som Føde for vilde Dyr.

Derfor besluttede han hemmelig at fly til Mosilikatze, den store Induna, der var draget ud mod Nordvest til Mashonaland for der at grunde et nyt Rige, det, der under Navn af Matabelernes skulde gjøre Kaffernavnet kjendt og frygtet i fjerne Egne.

Hvor varmt anraabte han nu ikke Unkulukulu, Kaffernes store Skytsgud; rige Ofre lovede han af Kvæg og sterkt Øl, om hans farlige Forehavende maatte lykkes.

Og det lykkedes. Meget maatte han rigtignok lade i Stikken; det meste af sit Kvæg, de fleste af sine Koner og af sine Børn maatte han lade blive tilbage i Dingans Vold. Hans gamle Forældre var døde; Faderen var falden i en blodig Kamp mod de hvide Boere, og Moderen havde han selv slæbt ud til en øde Fjeldkløft, da han saa, at Døden var nær; her maatte hun udaande ene og forladt, hun som dog havde elsket ham og pleiet ham og fulgt hans Liv og Daad med saa megen Kjærlighed og Stolthed. Men ingen maatte dø i Hytten, saa bød Skikken; thi Døden var uren og Omgangen med Døende maatte

Fig 160. En Kaffer-Doktor (Heksemester).

man sky. Hans første og kjæreste Hustru og hendes Børn lykkedes det imidlertid hans og hendes Faders List at faa i Sikkerhed under et listigt Paaskud; med dem grundlagde han da sit nye Hjem i det Fjerne, hvor selv Dingans lange Arm ikke kunde naa ham.

Mange blodige Bedrifter øvede han under Mosilikatzes Ledelse, men eftersom Alderdommen kom, drog han sig mere og mere bort fra Deltagelse i Krig og Ufred. Nu var hans Sønner voksede op og kunde tage hans Plads og betræde hans Vei gjennem Blod og Drab.

Og da Tidens Fylde kom, blev han som hans Forfædre bragt ud i det Fri, ud til en Fjeldkløft, som den, hvori han selv havde ladet sin Moder dø,

og her lukkede han sine trætte Øjne i Fred. *Hvor* en Mand dør, er da endelig ogsaa ligegyldigt.

Meget havde han skuet, men han slap dog for at opleve det, som blev hans Sønners Lod at se: Zuluers og Matabelers Undergang som fri Krigerfolk, deres Undertvingelse under de hvide Mænd, det dem paanødte rolige og fredelige Liv som Hyrder, og Opgivelsen af deres gamle, vilde Skikke.

I en snever Grav lagde Sønnerne den gamle, af Dage mætte Krigers Lig til Hvile, og ved hans Side lagde de hans Assegaj og hans Kiri, dem han mulig dog kunde faa Brug for, om han i et andet Liv skulde vaagne til fornyet Kamp og Daad.

Saaledes er mangen Zulu's Liv rundet hen, men saaledes vil det ikke mere kunne leves. Heldigvis! Om noget Steds maa man vel her kunne glæde sig over, at Civilisationen er traadt til og har tvunget et Naturfolk ind paa nye Baner, der kan føre det bort fra hæslige, blodige Veje, ikke til Undergang og Udryddelse men til Fred og lykkeligere Liv i kommende Tider.

Man har hørt Stemmer endog fra højtstaaende og højtdannede Englænderes Side, som har raabt paa, at Kafferne burde udryddes, de kunde ikke civiliseres. Naa! det er forstaaeligt, at sligt kunde siges, mens Kampen med alle dens Rædsler var staaende; nu vil sikkert ingen mere sige eller mene saa. Der er mere Marv i disse Afrikas mørke Stammer end i de svage Ildlændere eller Avstralnegere; de lader sig ikke udrydde — men de lader sig civilisere; ikke paa én Gang eller i ét Slægtled, men i Tidernes Løb, gennem Udvikling og Kulturoverførelse. Intet kan være mere falsk end den Sætning, at Naturfolk *overalt og til alle Tider* vil og maa gaa til Grunde ved Berøring med vor Kultur. Det kan ofte se saaledes ud, men sker det virkelig, vil det være en Undtagelse; thi i Almindelighed vil det vise sig, at det kun er en Overgang med denne Aftagen i Antal, der er saa sørgelig at iagttage.

Er Kampen først virkelig endt, vil vor Kultur komme de indfødte paa nærmere Hold, og disse vil da atter hæve Hovedet, tage til i Antal og Kraft og vokse og trives under det nyes befrugtende og livsvækkende Indflydelse.

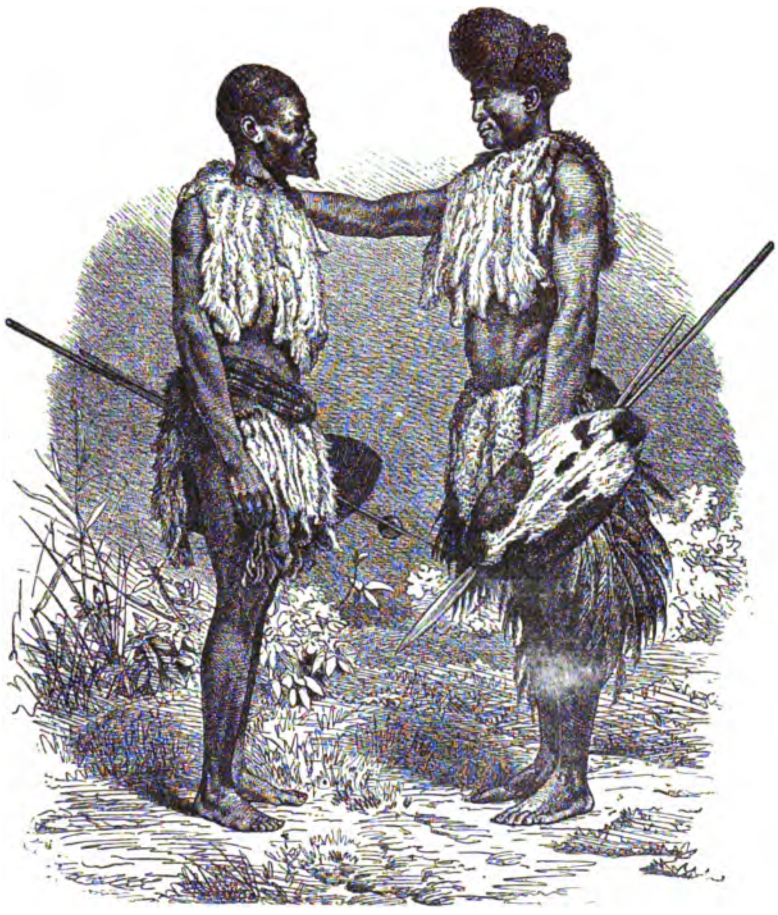


Fig. 161. Matabelekrigere.

Forinden vi gaar fra den »sorte« Races sydligste Forposter til de dybere inde i Verdensdelen og længere mod Nord levende Folk, maa vi dvæle nogle Øjeblikke ved Skuepladsen for deres Liv og Færden.

Indtil for faa Aartier siden kendte man af Afrika egentlig kun Kystegnene. Man antog nærmest, at det indre var et vandfattigt Steppeland, kun hist og her afbrudt af mægtige Bjergmasser, blandt hvilke man navnlig fablede om »Maanebjergene«, fra hvilke Nilen skulde have sit Udspring, og hvis smeltende Snemasser den skulde skylde sin regelmæssige Stigning. Og Indbyggerne var »Negere«, dem, man kendte som Handelsvare fra Vestkysten, sorte, lavtstaaende Skabninger, Dyr overtrukne med sort Menneskehud.

Men Forholdet har vist sig at være et ganske andet. Rejser vi Verdensdelen igennem paatvers eller paalangs, vil vi først træffe et fladt, ofte sumpet og usundt Kystland, fra hvilket vi stiger op paa Bjerge, der som en ophøjet Rand omgiver den indre Højslette, som altsaa ligger lavere end Randbjergenes Toppe og sænker sig skaalformet ind mod Midten. Dette indre Højland bærer atter hist og her mindre Bjerggrupper, som ovre mod Øst i Kenia og Kilimandsjaro hæver sig helt op til den evige Snes Højde.

Denne Landets Form gør Vandafløbsforholdene ejendommelige. Den stedvis meget betydelige Nedbør i det Indre samler sig til Floder, der udspringer enten paa Randbjergenes Indside eller paa de spredte Bjerggrupper og som til at begynde med tager Vej ind mod de laveste Dele af Indlandet. Her danner de mange Steder udstrakte Søer, dels saadanne, som mangler Afløb, Tsad mod Nord og Ngami mod Syd, dels de, der danner den mægtige østafrikanske Søgruppe med Afløb til Zambesi, Kongo eller Nilen. De Floder, der naar Havet, maa bane sig Vej gen- Randbjergene; derved opstaar i deres nedre Løb Vandfald og Strømras, der forhindrer Sejladsen og har bidraget overordentlig til, at Afrika saa

længe og med Rette kunde kaldes »det mørke Fastland«.

Beskaffenheden af Indlandet er højst forskellig. Snart finder man rige, frugtbare, vel vandede Egne som Landet om de store østlige Søer, højtliggende og sunde, maaske endog egnede for europæiske Nybyggere. Store Strækninger skildres som paradisiske Parklandskaber med dejlige Skove, friske, grønne Græssletter og bugnende Enge langs Floderne. Andet Steds mødes man af uhyre, skumle og fugtige Urskove som dem, Stanley maatte kæmpe sig frem igennem mellem Aruvimifloden og Albertsøen. Snart træffes vidtstrakte, vildtrige, men til visse Tider tørre Stepper, der mod Syd gaar over i Kalahari,

Fig. 162. Folkekort over Afrika.

mod Nord i Saharaørkenen; snart store, i Regntiden oversvømmede Sletter eller udstrakte Sumpe. Hvor Klima og Jordbund er gunstige, er Plantevæksten rig og skøn. Agerdyrkning er mulig over tusinder og atter tusinder af Kvadratmile og vilde kunne give et uhyre Udbytte. Andre Egne passer bedre for Kvægavl, og faa Steder i Verden trives Oksen som her.

Overalt, hvor Bøsserne ikke allerede har ryddet op blandt Vildtet, er der Jagt i Overflod: Elefanter, Næshorn, Giraffer, Bøfler, Zebraer, Antiloper, Vildsvin, Flodheste o. s, v. er til Stede her i utallig Mængde, og Fugleverdenen er svulmende rig. Søer og Floder vrimler af Fisk — kort sagt overalt næsten er der rige Muligheder for Menneskets Liv og rige Løfter om Løn for dets Arbejde.

Langs Kysterne og i det Indre er Negerfolkenes Hjem. Den egentlige Negertype, som den staar for den almindelige Bevidsthed i al sin afskrækkende Grimhed og Raahed, med Uldhaaret, den brede, flade Næse, det fremstaaende Kæbeparti, den uhyre Mund med de tykke Læber og den kulsorte, glinsende Hud, findes kun udpræget blandt visse af Guineakystens Stammer. Andet Steds træffes den ikke, i alt Fald ikke i udprægede Former. Tvertimod, mange Negere har ikke blot et velskabt Legeme men ogsaa tiltalende Ansigtstræk, og Hudfarven er vel altid mørk, men dog sjeldent af den blaasorte Farve, der gav vore Forfædre Anledning til at kalde dem Blaamænd.

Den rummer en hel Række af de mørke Farvetoner, ligefra et tilsyneladende sort til saa lyse Afskygninger som Kaffe med Fløde i; men altid vil man ved nærmere Eftersyn finde, at Grundfarven er brun, saa at selv de formentlig sorte Stammer i Virkeligheden er meget mørkt brune. De rejsende fremhæver, at den mørkeste Hud findes i hede, lave, sumpede Kyst- og Flodegne, den lyseste i høje, tørre og klipperige Strøg, saa det synes, at Fugtighed og stærk Varme har en bestemt Indflydelse paa dens Farve.

Børnene fødes lyse, næsten hvide, og den mørke Farvning indtræder først efterhaanden i Løbet af 2 — 3 Uger. Albinoer, hvidfødte med lyst Haar, ses ikke sjeldent; men mærkeligere end disse er de spettede Individer, hvoraf vort Billede (Fig. 163) viser os et; de maa sagtens opfattes som en Slags ufuldkomne Albinoer.

Huden er fin og blød at føle paa, især hos Børn og unge Mennesker, og den har ofte et fløjlsagtigt Udseende. Den er stærkt fedtet og let svedende. Alle »sorte« har en ejendommelig og for os yderst ubehagelig Lugt, der vel for en Del kan bero paa Urenlighed og Indsmøring i ofte harske Fedtstoffer, men som dog holder sig til en vis Grad selv hos renlige Personer.

Hovedet udmærker sig ved sin betydelige Længde og ikke ringe Højde, Bredden er størst bagtil. Panden er ofte høj men stærkt skraanende, Underansigtet bredt og fremstaaende ved Kæbebenenes stærke Udvikling. Næsen er bred nedadtil, men ingenlunde altid flad, man træffer den tvertimod ofte stærkt fremstaaende, endog krum, saa den kan give Ansigtet et vist »semitisk«, jødisk Præg. Læberne er

mere eller mindre tykke, Øjnene mørke, og deres hvide Senehinder frembyder en ikke uskøn Modsætning til den mørke Hud. Haarvæksten er stærk og tæt, men langt bliver Haaret ikke; det kruser sig som bekendt overordentlig stærkt og danner en virkelig »Uld«. Skægvæksten er kun undtagelsesvis kraftig, i Almindelighed er den ringe, og de sparsomt fremkommende Haar rykkes endda ofte ud.

I det hele kan man ikke kalde disse Folks Ansigtstræk for ligefrem afskrækkende, der kan endog findes dem, der gør et tiltalende Indtryk; men det maa dog indrømmes, at Ansigtet oftest ikke svarer til det saa herligt udviklede Legeme. Dette er nemlig ikke sjeldent næsten fuldkommen skønt, baade hos Mænd og unge Kvinder; det faar jo ogsaa Lov til at udvikle sig anderledes frit og uhindret end mange Kulturfolks, og det bliver ikke hæmmet ved for tidligt og for haardt Arbejde. Kun vansires en Del af Vestkystens Negre ved Manglen paa Lægge; noget, der gør deres Ben grimme og i vore Øjne latterlige.

Hvad Karakter angaar, er denne naturligvis forskellig alt efter de enkelte Folkeslags Levevis og Udviklingstrin; medens vi blandt visse Stammer finder den mest afskrækkende Raahed, Grusomhed og Vildhed, kan vi hos andre møde langt mere tiltalende Træk. Gennemgaaende er disse vore mørkhudede Brødre af et let og lykkeligt Sind, muntre og lystige, oplagte til Løjer og Latter, kærlige mod deres Familie, især mod Børnene, oplagte til at nyde Livet, saa snart det blot smiler lidt blidt til dem. Løgnagtige og tyvagtige, begærlige og paaholdende, vilde og blodtørstige men tillige fejge er dog vistnok de fleste Negerfolk — især hvor de har været i Berøring med Arabere eller Europæere og med Slavehandelen.

Man maa ikke undre sig over, at den første »hvide« Mand modtoges med Frygt og Bæven; han maatte i disse Menneskers Øjne tage sig ud som noget aldeles frygteligt, noget overvældende uforstaaeligt. Englænderen Livingstone fortæller, at det ikke alene var Menneskene, der flygtede i Rædsel, naar han som den første hvide marcherede ind i deres Byer; ogsaa Hundene, der styrtede bjæffende ud efter ham, stak ufortøvet Halen mellem Benene og forsvandt med jammerfulde Klagehyl, straks naar de opdagede hans lyse Hud. Ja! om det saa var Hønsene, flygtede de med vild Kaglen og umaadeligt Bras, saa snart de fik Øje paa ham.

Men havde det første Indtryk faaet Tid til at sætte sig lidt, blev baade han og andre venligt og ofte tillidsfuldt modtagne, og man bragte Velkomstgaver af Mad og Drikke. Har en hvid Mand forstaaet at vinde Befolkningen, vil han ofte møde ligefrem rørende Træk af omtænksom Godhed. Livingstone fortæller saaledes, for blot at nævne et Eksempel, at Sekeletu, Makololoernes »Konge«, i en Uvejrsnat, som maatte tilbringes i en Skov under aaben Himmel, ganske stille bredte sit eget, eneste Tæppe over ham, medens han selv laa ubeskyttet den hele Nat. Selv blandt de menneskeædende Stammer kan man møde Træk af Blidhed og Venlighed, der synes at staa i en uforsonlig Modsætning til deres for os saa afskyvækkende Sæder.

Ubegavede er Negerfolkene paa ingen Maade, de synes tvertimod gennemgaaende at være udrustede med en god Forstand og en ikke ringe Tilegnelsesevne. Imidlertid viser dog Erfaringen, at de kun undtagelsesvis er i Stand til at drive det til noget fremragende, selv om der gives dem de bedste Muligheder. Man maa vogte sig for at sætte Naturfolkenes Intelligens for lavt. Det er jo ganske vist, at vil vi sammenligne dem med de mest udviklede af vor egen Race, falder de slemt igennem. Men en saadan Sammenligning vilde være uretfærdig. Vælger man derimod at stille en »Vild« sammen med en europæisk Almuesmand, turde Resultatet blive et andet. Der kan ikke være Tvivl om, at det frie Liv i Naturen, Jægerens, Krigerens, Hyrdens, ganske anderledes alsidigt udvikler den enkeltes Intelligens, end lad os sige Livet som Fabrikarbejder i en stor By, som Bjergværksarbejder i Grubeegnene eller som Landarbejder under ofte snevre og fortrykte Forhold. Arbejdets vidt gennemførte Deling i store Kulturlande maa nødvendigvis, naar der ikke bødes derpaa ved god Undervisning o. l., frembringe en stadig tiltagende Indskrænkning i den enkeltes Almenudvikling, en Indsnevren af hans Synskres, der i Virkeligheden stiller ham saare lavt.

Fig. 163. Hvidspettet Neger fra Loangokysten.

Tag en Mand f. Eks. af disse Negerfolk, han maa i alt væsentligt kunne *alt*, hvad der overhovedet ligger inden for hans Folks aandelige Omraade. Han lærer paa Jagten, der ofte fører ham viden om, sit Lands Natur, dets Dyre- og Planteliv grundigt at kende. Hans Hjerne rummer en stor Mængde Viden om Tingenes Natur, om skadelige og nyttige Planter og Dyr, om Vildtets Vaner, om Fiskene i Floden, Fuglene i Luften og Krybet paa Jorden. Hans Stammes Krigstog fører ham maaske endnu videre om, eller den hans Race iboende Lyst til Handel

driver ham ud over hans eget Lands Grænser, saa han lærer andre Lande og Folk at kende og faar Lejlighed til at anstille Sammenligninger og drage Slutninger Han giver sig af med Kvæget, hvis hans Stamme er kvægavlende; han maa vide Besked om Agerdyrkning, hvis den er agerdyrkende, hvad alle disse Stammer er, om Jordens Beskaffenhed, om de forskellige dyrkede Planters Ejendommeligheder osv., og det selv om han maaske nok overlader det meste af det egentlige Arbejde til Kvinderne. Skal han have sig et nyt Spydblad eller en ny Kniv, kan han bestille den hos Smeden, der er den eneste egentlige Haandværker i hans Folk; men skal han have bygget sig et Hus, hulet sig en Kano, udskaaret sig en Soveskammel eller lignende, maa han sandsynligvis selv tage fat. Han maa *kunne* alt det og meget mere.

Han maa ikke alene være i Besiddelse af al denne Viden og Kunnen, men han maa ogsaa uddanne sine Evner i andre Retninger. Jagten lærer ham Snildhed og Snarraadighed, Krigen Forsigtighed og Beslutsomhed, den personlige Berøring, hvori han kommer til sin Høvding, lærer ham Høflighed og Levemaade. Kort sagt, han *kan* ikke undgaa en virkelig alsidig Udvikling, stadig naturligvis indenfor den ved hans Folks Kulturstandpunkt givne Begrænsning.

Fig. 164. Neger-Typer fra Loango.

Sammenlign nu med ham f. Eks. en belgisk Fabrikarbejder, hvis hele Liv gaar hen med et eller andet aldeles bestemt, lille Arbejde. Dette kan han til Fuldkommenhed, hvori det end bestaar; men hvad saa videre? Er hans Aand uddannet? Hvad kan han? Mon han kan stilles ved Siden af vor Neger?

Neppe! Arbejdets stærke Deling gør, at han kun tvinges til at gøre egne Erfaringer og Slutninger indenfor et meget begrænset Omraade, og Samfundet tænker og handler for ham og paa hans Vegne tidlig og silde. Udenfor den snevre Kres, i hvilken hans Aand til daglig arbejder, har han personlig ikke Lejlighed til at bevæge sig, og hans Uvidenhed om de Ting, der ikke ligefrem vedrører hans Erhverv, vil som Regel ikke en Gang blive ham bevidst. Samfundet beskytter ham og værner om ham, men netop derved muliggør det, at han og Millioner af hans jevnlige kan leve Livet paa et Mindste-Maal af personlig Udvikling uden at bukke ganske under i Kampen for Tilværelsen.

Dette er værd at bide Mærke i, thi det rummer utvivlsomt en stor Fare for hele vor Kultur, en Fare, der kun kan afvendes derved, at Samfundet i en ganske anden Grad end hidtil dels sørger for den enkeltes Aandskultur, dels stiller *alle* saaledes, at de faar Øjet op for Betydningen af og bliver i Stand til selv at pleje og udvikle denne.

Men efter dette Sidespring maa vi tilbage til vore sorte Venner. De er altsaa ingenlunde uintelligente, mange af dem er rigtig kvikke Hoveder, ikke uvittige, i Stand til at give gode og rammende Svar. Livingstone fortæller saaledes om, hvorledes en Høvding en Gang sendte Bud til ham med Tak for en modtaget Foræring og med Undskyldning for, at han ikke kom selv, da han havde Hoste. Den sædvanlige Genforæring udeblev derimod, og en af L.'s Følge sagde derfor ganske tørt til Budet: »Sig mig, har Foræringen ogsaa Hoste, siden den heller ikke kommer?« Saadanne Smaatræk vidner om det nære Slægtskab mellem alle os Mennesker!

Men ikke blot Forstanden er udviklet hos disse Folk, ogsaa Følelseslivet er ofte ret rigt. Venskab, Elskov, Familiekærlighed, Ærbødighed for Forældre, Hengivenhed for Høvdingen, alt dette og meget mere kan vi finde, om end langt fra i samme Grad hos alle Stammer eller hos alle de enkelte Medlemmer af disse. Naturligvis gives der gode og slette, kloge og dumme Sorte saavel som Hvide. En mærkelig Skik kan vi omtale paa dette Sted, den er udbredt over Størstedelen af Afrika. Det er Fostbroderskabet, der indgaas paa forskellig Maade, men altid saaledes, at de to Parter drikker lidt af hinandens Blod. Enten bibringer de sig f. Eks. begge et lille Snitsaar paa Armen og suger derpaa Blod af dette, den ene den andens. Eller der ridses

i højre Haand, paa Brystet, paa højre Kind og paa Panden, og lidt Blod suges med et Straa af alle Smaasaarene og blandes derpaa i et Krus Øl, som den anden drikker. Et saadant Fostbroderskab for-

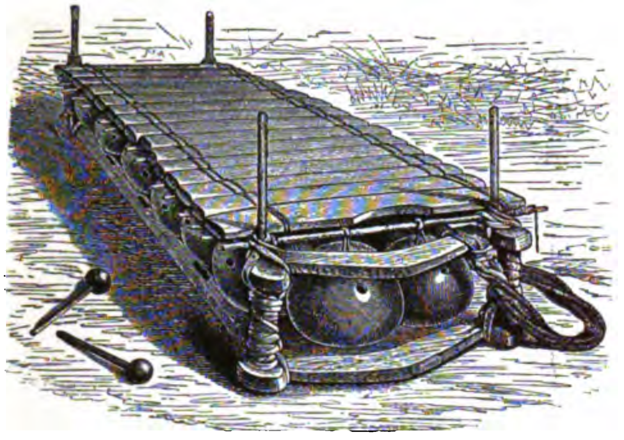


Fig. 165. En Marimba.

pligter til gensidig Hjælp ved enhver mulig Lejlighed, og det vilde blive betragtet som en æreløs Handling, om det blev brudt. Rejsende har ofte draget Fordel af denne Skik.

Selv paa, hvad vi vilde kalde poetisk Sans, kan vi finde Eksempler i det mørke Afrika. En Bechuan (et med Kafferne nær beslægtet Folk) svarede saaledes en Gang, da han — formodentlig under en Samtale om Religion — blev spurgt om, hvad han forstod ved »Hellighed«. »Naar rig Regn er falden om Natten, naar hele Jorden, Bladene og Kvæget er vaskede rene, naar den opgaaende Sol viser en Draabe paa hvert Græsblad og Luften er frisk at aande — det er Hellighed!«

Musik sætter Negerfolkene stor Pris paa, og de har mange musikalske Instrumenter. Først maa nævnes deres større og mindre Trætrommer af udhulede Blokke med et Længdehul. De største bruges til Signaler, med dem kan efter et aftalt System ligefrem føres Samtale By og By imellem. De mindre Trommer har derimod Trommeskind og er egentlige musikalske Instrumenter, til hvilke slutter sig »Marimbaen«, der bestaar af et stort Antal smalle, flade Træstykker, tykkere og tyndere, kortere og længere, anbragte ved Siden af hinanden og forbundne som Tegningen viser. En Række større og mindre udhulede Græskar danner Sangbunde. Den slaas med en eller to smaa Træstokke eller Køller. Desuden forefindes Strengeinstrumenter, dels enstrengede som Buskmændenes »Gora«, dels flerstrengede Mandoliner med rigtig gode Toner.

Hvad de religiøse Forhold angaar, er der ikke stor Forskel mellem de enkelte Stammer. Man stiller i Almindelighed Negrenes Tro under Navnet Fetischisme i Modsætning til Schamanismen, som vi har beskrevet hos de amerikanske og højnordiske Folk. Men vi kan ikke se, at der er nogen Væsensforskel; begge Dele er Natur- og Sjæle- eller Ahnedyrkelse, saaledes at snart den ene, snart den anden spiller Hovedrollen.

Det synes, at i alt Fald nogle af Negerfolkene af egen Drift og uden Paavirkning udefra er naaede til en uklar Forestilling om én Gud. om én almægtig og alvis Verdensaand. Men denne Gud, der nævnes med forskellige Navne, synes kun at have en ren teoretisk Betydning; det er formodentlig kun de mest tænkende Aander, der har noget Begreb om hans Tilværelse, og selv for dem svæver han i en uopnaaelig Fjernhed, saa højt over Mennesker og Menneskers Id, at han umulig kan have Interesse for sligt. Ham kan man ikke nærme sig, han hører hverken Menneskenes Bønner eller Angstraab; derfor maa man søge til Skaren af underordnede Guder. Dem er der nok af.

Først og fremmest tilbeder man Naturkræfterne eller Naturfremtoningerne, de store og mægtige, de der gør mest Indtryk paa Menneskets Indbildningskraft. Snart er det Solen, man kaster sig i Støvet for, snart Ilden, den altfortærende og dog for Mennesket uundværlige. Andetsteds er det Maanen, der er Genstand for Tilbedelse, Nyet fejres med Danse og Fester hos adskillige Stammer. Den uhyre Indsø Ukerewe eller Victoria Nyansa tilbedes i Uganda; den har sin egen Ypperstepræst, der ordner og leder de Ceremonier, der hører til dens Dyrkelse. Zambesiflodens herlige Vandfald, Mosi-oa-tunya »lydende Røg« kalder de indfødte det, er ogsaa helligt, og de mægtige Snebjerge Kenia og Kilimandjaro er Gen-

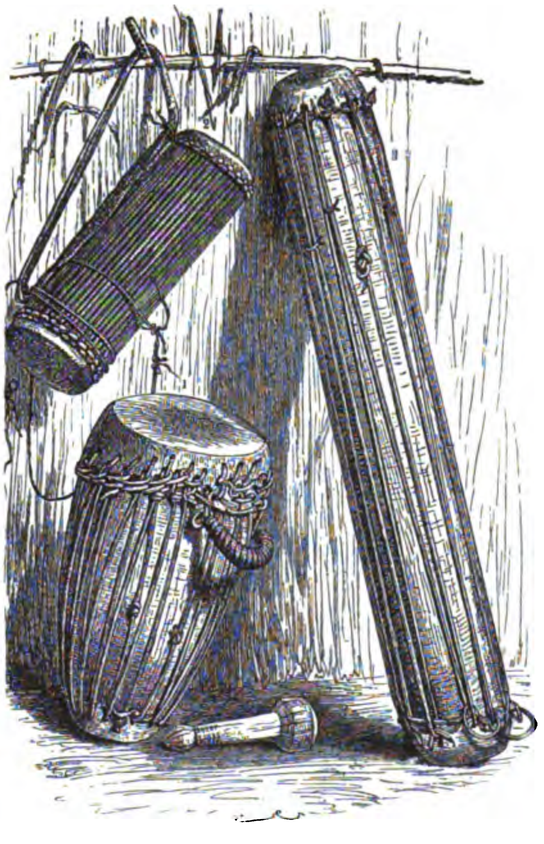


Fig. 166. Afrikanske Trommer (efter Ratzel).

stand for Tilbedelse hos de omboende Folkestammer. — Der er vist ingen Tvivl om, at Gennemsnitsnegeren i Virkeligheden tilbeder selve Naturfremtoningen, for ham er Solen Gud eller Maanen o. s. v.;

men i sin Oprindelse er denne Naturdyrkelse en Aandedyrkelse. Vi har alt en Gang udviklet, hvorledes den maa tænkes opstaaet.

Fig. 167. Kafferens Grav.

Skønt det for enkelte Stammers Vedkommende benægtes, kan der dog ikke være nogen Tvivl om, at ogsaa Negrene tror paa en selvstændig Menneskesjæl og paa Fortsættelsen af Livet hinsides Graven. Dette viser bl. a. Gravskikkene, der er mærkværdig ensartede gennem næsten hele Afrika. Saa at sige overalt begraves Ligene ubrændte i en rummelig Grav, der til den ene Side har en Indhuling i Væggen, hvori Liget anbringes i siddende Stilling, ofte omhyggelig indsvøbt i Skind eller Maatter og med Gravgods. Jorden maa nemlig ikke røre ved eller trykke Liget. Ofte bringes der den afdøde Ofre, som i det hele spiller en stor Rolle ved Negrenes Gudsdyrkelse, og Menneskeofringer er paa sine Steder endog stærkt i Brug.

Man tænker sig Sjælen knyttet saaledes til Legemet, at den endnu i nogen Tid opholder sig i Nærheden af Liget, derfor skys Døds- og Begravelsesstedet og Hytten eller endog Landsbyen forlades, navnlig efter en Høvdings Død. Først efter nogen Tids Forløb fjerner Sjælen sig fra Liget, men hvor den saa gaar hen, er der kun uklare og delte Meninger om.

Nogle Steder tror man paa en Sjælevandring, saaledes at Sjælen gaar over i Løver, Krokodiller, Slanger o. s. v., som derfor er Genstand for Tilbedelse, eller i andre Mennesker. Man har Eksempler paa, at de første Hvide blev modtagne med stor Festlighed i den Tro, at de husede afdøde Høvdingers Aander, der vendte tilbage til deres Folk i ny og forunderlige Legemer.

Der lever mellem Negerfolkene ikke faa Sagn om Skabelse, Syndflod og mere, og andre, der fortæller om Folkets Stamfader, der ofte er højt hædret og betragtet som mere end en Halvgud.

Mellemmænd mellem Guder og Mennesker er her som overalt »Medicinmænd«: Præster, Spaamænd, Læger o. s. v., ganske som Schamanerne, hvis Kunster de ogsaa udøver, benyttende sig af de samme Midler og dragende Fordel af deres Stamfællers Overtro og Angst for det ukendte. De driver en stor Forretning med Besværgelser, Tryllemidler o. s. v. og lever godt og højt.

Imidlertid synes Negrene mere end de amerikanske Folkeslag at trænge til at have virkelig synlige Genstande for Øje, naar de skal i Forbindelse med deres Gudeverden. Derfor har de dannet sig et Utal af »Fetischer«. Dette Ord »Fetisch« bruges af de Hvide i meget omfattende Betydning; alt, hvad en Neger viser religiøs Ærefrygt, kaldes saa. Først og fremmest hører ind her under alle de utallige, mere eller mindre plumpe »Afgudsbilleder«, der findes opstillede rundt om i Byerne og Hytterne, i Skovene og paa Stepperne. Snart er det en Træpæl med et udskaaret Menneskeansigt, snart en kuriøs Menneskeskikkelse af Træ eller en Dyrefigur, Krokodille, Løve o. s. v., undertiden blot en mærkelig formet Sten. Disse Billeder tilbedes, der ofres til dem, de besmøres med Offerdyrs eller endog Menneskers Blod, der hensættes Fødemidler for dem o s. v. Snart er de en hel Stammes, snart en enkelt Bys, en Families eller vel endog kun en enkelt Persons Guder; de æres, saa længe alt gaar godt og vel, men man generer sig heller ikke for at straffe dem, sulte dem, piske dem, brænde dem, hvis man ikke faar den Hjælp af dem, man venter og forlanger.

Foruden disse kaldes ogsaa det, som *vi* vilde kalde Tryllemidler, for Fetischer. Det er de mærkeligste Ting, der vælges — af hvilken Grund er i Reglen ikke let at sige — til saadanne beskyttende Talismaner, der i Virkeligheden er noget lignende som Indianernes »Medicin«. Smaastene, Hud, Haar, Tænder, Knogler af Dyr, Plantedele, Dele af menneskelige Legemer og meget andet kan hver for sig eller flere i Forening danne »Fetischer«.

Hvad der spiller en uhyre Rolle hos de afrikanske Folk, er Troen paa og Frygten for Hekse og Hekseri. Ogsaa her opfattes al Sygdom, alle Uheld o. s. v. som Udslag af slette Menneskers hemmelige Kunster, og man stræber med Ihærdighed at efterspore dem og deres Ophavsmænd. Er disse fundne, oftest udpegede af Medicinmændene, dræbes de enten uden videre Vrøvl, og det i saa stor Udstrækning, at der er Stammer, i hvilke det er en Sjeldenhed at finde en graahaaret Mand eller Kvinde; de falder alle som Ofre for Heksefrygten. Eller den anklagede maa gennemgaa »Hekseprøven«, der bestaar i, at han (eller hun) maa drikke et Afkog af giftige Plantestoffer. Dør han af det, er hans Skyld dermed bevist, kaster han det derimod op og kommer sig, har Beskyldningen været falsk. Den samme Giftprøve benyttes forøvrigt ogsaa i Retssager, baade kriminelle og civilretslige, for at udfinde, hvem der har Retten paa sin Side. Anklageren og den anklagede maa drikke »Muave«, som det hedder; den, der slipper fra det med Livet, har haft Ret.

Denne Heksetro bidrager uhyre til at forbitre Livet for disse Folkeslag. De kan slet ikke tænke sig Døden som den naturlige Afslutning paa Livet, den maa altid og under alle Omstændigheder skyldes enten ligefrem Vold eller »Hekseri«, og det er de efterlevendes Pligt at søge den skyldige udfundet og straffet. Dertil kommer Angsten for de utallige onde Aander i Mark og Skov, for de afdødes hævnende Sjæle, for Gengangere, for dem, der kan omskabe sig til Hyæner eller Løver (vore Varulve).

Der er Stammer, som næsten synes at leve i en stadig Tilstand af overtroisk Rædsel, der brutaliserer dem og tilintetgør, hvor den griber uhæmmet om sig, Familiefølelsen, Ærbødigheden for Forældre og for Alderdommen. Thi hvor kan man agte eller elske dem, for hvis onde Kunster man gaar i stadig Angst?

Men inden vi korser os alt for ivrigt over disse stakkels Sorte og deres Uvidenhed, er det maaske bedst at minde om, at det endnu ikke er 200 Aar siden, at den sidste Heks blev brændt her til Lands, og at blot halv hundrede Aar før den Tid blussede Heksebaalene i Tusindtal over hele Europa. Og hvad er Nutidens »Voltakors« vel andet end en »Fetisch«, som Tusinder blindt tror paa.

Sædeligheden staar neppe paa højere Trin hos Negrene end hos andre Tropefolk, deres moralske Begreber er nu en Gang og særlig i denne Retning ikke vore, og de er i høj Grad sanseligt anlagte. De unge Pigers Moral er der ingen, der bekymrer sig om; de gifte Kvinders er det ofte smaat nok med. Flerkoneri er almindeligt overalt, og Konen købes for Kvæg eller andre Værdigenstande. Gamle, rige Knarke tilegner sig derfor ofte Stammens kønneste unge Piger. Trods alt er Familielivet dog ofte godt og kærligt, Børn er højt skattede og behandles med stor Kærlighed og Overbærenhed.

Paa andre Omraader er der bestemte, af den offentlige Mening og Staten anerkendte Moralbegreber, og Overtrædelser straffes af Høvdingen og hans Raad efter Lov og Dom.

Hvad Næringsveje angaar, omfatter de Jagt og Fiskeri, Agerbrug og Kvægavl. Neppe en eneste Stamme lever udelukkende som Jæger- og Fiskerfolk; men større eller mindre Betydning har Jagt og Fiskeri dog for de fleste af dem. Jagten drives, hvor Vildtet ikke alt er udryddet, med Iver og Dygtighed. Først og fremmest gaar det ud over Elefanten, der skaanselsløst forfølges for det kostbare Elfenbens Skyld. Den dræbes med Spydkast — der skal Hundreder af saadanne til — eller fanges i dybe, omhyggelig skjulte Faldgruber. En enkelt Stammes Jægere forstaar at liste sig hen til den, naar den hviler, støttet op ad et Træ, eller naar den gaar og samler Føde i al Skikkelighed, for at overhugge Senerne paa Bagbenene med et vældigt Hug af en stor og skarp Jernøkse.

Saavel denne Skovenes mægtige Konge som også Flodheste, Næshorn og andet Storvildt dræbes ofte ved en Slags Fælde, idet et stort forgiftet Spydblad, betynget ved en Træklods, ophænges i et Træ ved en Vildsti saaledes, at det styrter ned paa Dyret, naar dette kommer i Berøring med Mekanismen.

En Stamme, Makubaerne, jager Flodhesten fra Kanoer med Harpuner, hvis Jernspids er løs og ved et langt Tov forbundet med det lette Skaft eller med en oppustet Blære, der altsaa viser Dyrets Vej i Dybet. Atter et Eksempel paa, hvorledes Mennesket løser den samme Opgave paa samme Maade — vi har jo set, at baade Ildlændere og Eskimoer driver Jagt paa Havdyr efter samme Princip.

Fig. 168. Fetischer fra Mellem-Afrika.

Faldgruber for Vildtet er almindelige overalt; en snildt indrettet Grube tjener til at fange de store, langbenede Giraffer. Midt i Gruben er dannet en høj Jordryg, saa at Dyret, naar det styrter ned, kommer til at ride over den, uden at det kan naa Bund hverken med For- eller Bagben; derved er det uhjælpelig fanget og ude af Stand til at arbejde sig op. Mindre Pattedyr, Antiloper o. l., dræbes med Pileskud, og Smaavildt fanges i Snarer. Flodernes og Søernes Krokodiller, hvis Kød mange Steder er højt skattet, »medes« med store, med Madding forsynede Kroge. Slanger og de store Firben, Varanerne, dræbes og fortæres ogsaa. End ikke lavere Dyr foragtes. Græshopper spises saaledes i massevis; Termiter, de saakaldte »hvide Myrer«,

hvis store Tuer er saa ejendommelige for afrikanske Landskaber, samles i skæppevis, ristes og nydes med Velbehag, ja endog Myg og deres Æg indfanges, hvor de forekommer i store Masser, og presses til Kager, der bringes til Torvs og anses for ligefremme Lækkerier. Store, fede Billelarver, navnlig af de Arter, der lever i Træer, fortæres ogsaa; kort sagt: intet gaar til Spilde.

Biavl drives mange Steder med Iver; man anbringer ude i Skovene eller paa Stepperne Kuber, der i Reglen bestaar af et Stykke udhulet Træstamme eller et Stykke Bark, der er aftaget hele Stammen rundt og lukket for begge Ender paa et lille Flyvehul nær. Ogsaa de vilde Biers Honning efterstræbes, og her har man god Nytte af en mærkelig lille Fugl, Honningfuglen, der ved sine Skrig henleder Menneskets Opmærksomhed paa sig og leder ham til Bisværmens Bo. Naar man har bemægtiget sig Honningen og Vokset, sørger man for at belønne det kloge lille Dyr ved at overlade det en passende Del af Byttet. Har en Mand anbragt en Bikube ude i Skoven eller har han fundet et Bo, som han ikke med det samme vil plyndre, mærker han Kuben eller Træet paa en eller anden Maade, hvorved han betegner det som sin Ejendom; og det betragtes som et meget alvorligt Tyveri, om nogen trods Mærket skulde tage Honningen.

Fig. 169. Giraffer fangne i Faldgruber (Syd-Afrika).

Fiskeriet drives overalt, hvor Lejlighed byder sig, med Iver og Dygtighed. Net, flettede af Basttrevler, Ruser af Vidier, Fiskefælder af Fletværk eller Stensætninger anvendes ligesom ogsaa Medekroge, Fiskespyd og Pile. Man forstaar godt at soltørre, til Dels ogsaa at røge baade Fiskenes og Vildtets Kød; det sidste opskæres i lange, smalle, tommetykke Strimler, der i tørret Tilstand har Lighed med tørt Kvas eller med Læderremme.

Af Husdyr kendes — foruden Hunden — Hornkvæg, Geder, Faar, Svin og Høns. Hornkvæget er ingenlunde udbredt overalt, dels fordi mange Egne ikke passer for det, dels fordi Tsetzefluen umuliggør det over store Strækninger, dels endelig fordi det atter og atter bortføres af indbrydende Røverfolk. Men mange Steder udgør det Folkets største og kæreste Rigdom, som vi saa det hos Kafferne, og plejes og røgtes med Omhu og Dygtighed. Det slagtes kun ved meget højtidelige Lejligheder; man sætter det altfor højt til at dræbe det for Kødets Skyld. Til daglig nøjes man med dets Mælk og med at fortære de af Sygdom eller Alderdom døde Dyr. Der findes mange forskellige Racer, store og smaa, langhornede, korthornede eller kullede, men alle hører de til Zebuarten, der kendes paa den større eller mindre Pukkel af Fedt og Kødmasse paa Ryggen over Forbenene.

Ogsaa af Faarearter er der mange, til Dels fedthalede. Alle udmærker de sig ved hængende Øren og ved at have Haar i Stedet for Uld. Geden er det almindeligste Husdyr, ogsaa af den er der uddannet mange Afarter; den leverer det daglige Kød, thi den slagter man eller sælger man til Slagtning uden Skrupler. Svin findes kun her og der, dels af samme Art som vort Tamsvin, om end en mindre Race, dels ogsaa nedstammende fra en indfødt, vild Svineart. Hønseholdet er stort næsten overalt; Hanens Galen er ofte det, der først melder om, at man nærmer sig et beboet Sted. Heste og Æsler findes neppe oprindelig; men hist og her er de indførte af Europæerne.

Hvad Agerdyrkningen angaar, drives den i stort Omfang næsten overalt; adskillige Folks Eksistens beror i alt væsentligt paa den. Genstand for Dyrkning er Kornsorter, Bælgplanter, Knoldvækster og Frugttræer, foruden Luksus- og Nyttevækster af forskellig Art. Jorden bearbejdes, efter at den er ryddet for Skov eller Krat, hvor saadant findes, med Jernhakker, hvorimod Plove og andre Agerdyrkningsredskaber er ukendte. Gødning bruges naturligvis ikke; derimod anvendes kunstig Vanding paa sine Steder, hvor Forholdene indbyder eller nøder dertil.

Af Kornsorter dyrkes navnlig Hirse, Durrha og Mais. Den sidste kender vi jo alle; hvorledes de

første ser ud, viser Afbildningen os. De giver i Reglen et uhyre Udbytte, indtil flere Hundrede Fold, og undertiden kan der tages to Afgrøder om Aaret. En Vanskelighed ligger i at beskytte Markerne mod Vildtet, navnlig mod Elefanter, Aber og Fugle. De

Fig. 170. Afrikansk Hornkvæg.

første er man temmelig magtesløse overfor, de andre søger man at skræmme bort, naar Høsten nærmer sig. Til den Ende opføres smaa Hytter ude paa Markerne paa høje Pæle, i disse sidder Dag og Nat halvvoksne Drenge eller Piger paa Vagt og søger at bortjage Dyrene ved Skrig og Spektakel, eller ved at sætte Snore, udspændte i alle Retninger og forsynede med Skræmmemidler. i Bevægelse.

Kornet afskæres med en Jernsegl eller Aksene afplukkes; naar de er tørrede, aftærskes de enten ved at Kvæget træder Kærnerne ud eller ved Slag med Træplejle. Avnerne skilles fra Kornet ved Kastning i Blæst, og det sidste opbevares enten ude paa selve Markerne eller ved Hytterne i store Beholdere af Ler, der — for at sikre dem mod Rotter og Mus — ofte anbringes paa Pæle. Det knuses paa en Sten eller stødes i store Træmortere, og af det i Reglen grove Mel koges Grød eller Vælling, ligesom der ogsaa bages en Slags tynde Brød uden Gær, nærmest at ligne ved Pandekager. Meget, navnlig af Hirsen, bruges dog ogsaa til Øl, der er højt skattet overalt og ofte misbruges.

Af Vigtighed er Knoldvæksterne, der ofte giver et uhyre Udbytte og er lette at dyrke. Blandt dem spiller paa sine Steder Yams, en Slags Slyngplante med store knoldformede Rødder, og Bataten, den saakaldte søde Kartoffel, samt flere andre en Rolle; men de træder dog næsten overalt i Skygge for Manioken, denne amerikanske Plante. som vi har omtalt udførligt ovenfor.

Af Træfrugter er navnlig Bananen eller Pisangen af Vigtighed; dens Frugter er sunde, velsmagende og nærende, og de kan benyttes baade modne og umodne. Der fremstilles ogsaa et rigtig godt Mel af dem, og Saften bliver ved Gæring til en Slags Vin.

Da Afrikanerne sætter megen Pris paa Fedtstoffer dels til Føde, dels til Indsmøring af Legemet, indsamles eller dyrkes ofte oljeholdige Frø og Frugter, saasom Sesam, Ricinus (amerikansk Oljeplante) og Oljepalmen, hvis Frugter er en af de vigtigste Udførselsartikler for Afrikas Vedkommende. Den vokser vildt mange Steder, skaanes og hæges men dyrkes kun ud mod Vestkysten.

Som Planter, der yder Nydelsesmidler, dyrkes Sukkerrør; men man forstaar ikke at indvinde Sukkeret; man indskrænker sig til at tygge og udsuge det søde, grønne Rør. Endvidere Tobak, der er udbredt næsten overalt og røges og snuses med Lidenskab. Den afrikanske Tobaksplante har smaa Blade men er umaadelig stærk, og da Røgen aandes helt ind i Lungerne, opnaas meget hurtigt en ofte endog livsfarlig Beruselse eller Bedøvelse, som man higer efter som Morfinisten efter sin Morfinrus.

Det er forøvrigt mærkeligt at se, hvor hurtigt de amerikanske Vækster Majs, Maniok og Tobak har formaaet at brede sig over hele Afrikas uhyre Fastland. Paa knapt 400 Aar er de trængt ind i de mørkeste Afkroge, hvor ingen fremmed nogensinde har sat sin Fod. Dette viser, at Negrene ingenlunde mangler Øje for, hvad der er dem til Nytte eller Nydelse, men at de med Iver og Lethed griber hvad fordelagtigt nyt der bydes dem.

Fig. 171. Afrikanske Kornsorter: Hirse, Durrha og Eleusine.

Naar vi nu tilføjer, at der dyrkes en Del Krydderier, saasom spansk Peber, og at adskillige Køkken-

urter, Græskar, Meloner, Løg og flere, hvis Blade benyttes som Spinat hos os, er almindelig udbredte,

Fig. 172. En Negerlandsby i Vestafrika.

ligesom visse Farveplanter, haaber vi, at Læseren maa have faaet Øjet op for, at disse Folks Agerdyrkning og Havebrug slet ikke er at foragte. Adskillige af de dyrkede Planter har oprindelig hjemme i Landet saaledes Pisang, Hirse, Durrha og Bomuld — vi har nok glemt at nævne, at denne dyrkes mange Steder — og der er derfor god Grund til at tro, at deres Dyrkning ikke er noget indført, men en Erobring, den »sorte« Race selv har fravristet Naturen.

Negrene er store Handelsmænd. Der holdes mange Steder ugentlige Markeder, hvor Kvæg, Jordens Frembringelser, Fisk, Høns, Lerkar o.s.v. udbydes til Salg i store Masser. Markedspladserne betragtes som fredlyste Steder, hvor selv de bitreste Fjender mødes ubevæbnede og i Fred, og der rører sig der et livligt og tiltalende Liv. Handelen er naturligvis Byttehandel; dog findes der visse Værdimaalere, der kan betragtes som en Slags Penge. Som saadanne benyttedes i ældre Tid navnlig de saakaldte »Kavrier«, en Slags smaa Konkylier fra Søkysten, der naturligvis fik større og større Værd, alt som man kom længere ind i Landet. Nu gaar oftere Kobber- eller Messingtraad, Glasperler, engelske Tøjer eller Krudt som Omsætningsmidler.

Hvad Haandværk og Industri angaar, er de ingenlunde lidet udviklede hos mange af Stammerne, om end Arbejdets Deling ikke er langt fremskreden. Husene eller Hytterne er oftest omhyggeligt og ret kunstfærdigt byggede. Den runde Form er den fremherskende mod Syd, om den end ikke raader saa ubetinget som blandt Kafferne, der ikke er i Stand til at bygge i Firkant eller efter rette Linjer. De runde Hytter bæres enten af en lav Mur af soltørret Ler eller af Pæle med Fletværk imellem; ofte rager Taget ud over den egentlige Husmur, baaret af en Kres af lave Træstøtter, hvorved der fremkommer en skyggefuld Veranda. De er tækkede med Straa eller Palmeblade, og Taget er stedse omhyggelig lagt og fuldstændig vandtæt. Indvendig bæres det af en tyk Midterstolpe, ved store Hytter tillige af en Kres af lavere udenom denne.

Gulvet er af stampet Ler, tørt og omhyggeligt holdt rent, Indgangsdøren er lav, ofte overskygget af en fremspringende Del af Taget. I Nærheden af Hytten findes Skure til Kvæg og Geder, Kornbeholdere paa Stolper og ofte en eller flere mindre Hytter paa Pæle, i hvilke de halvvoksne Drenge og Piger sover. Det regnes ikke for passende — hos visse Stammer i alt Fald — at de sover sammen med Familien; noget, adskillige af vore ærede samtidige her til Lands kunde have godt af at lægge Mærke til og tænke over.

Hele denne Gruppe af Bygninger er i Reglen omgivet af en Indhegning til Værn mod vilde Dyr og Fjender. De nordlige Stammer bygger aflangt-firkantede Hytter, og Byen er dannet af en eller to Rækker af saadanne, der kan være saare forskellige i Størrelse og Indretning. Hvor Befolkningen har været under Paavirkning af muhamedansk Kultur, har denne ogsaa præget sig i Bygningernes Arkitek-

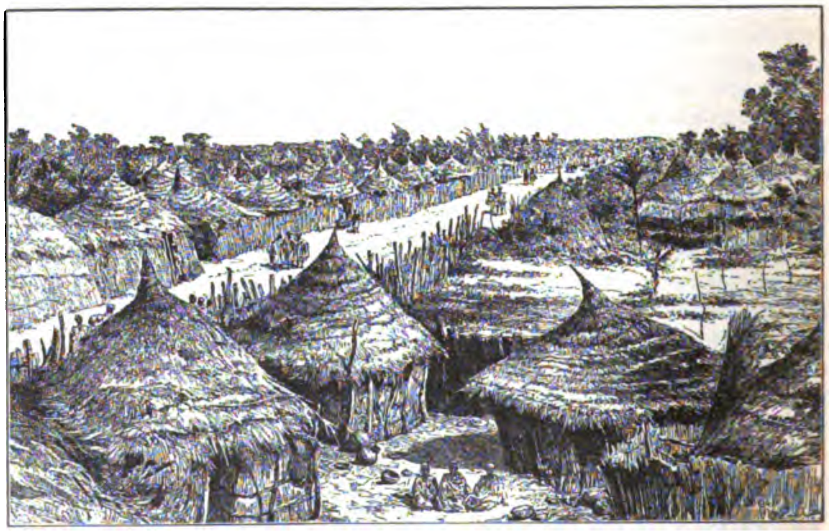


Fig. 173. Afrikansk Landsby.

tur; men her er vi jo allerede udenfor, hvad der er oprindeligt; udenfor, hvad der skyldes Negrenes egen Udvikling og Opfindsomhed.

Medens hverken Buskmænd, Hottentotter eller Kaffere oprindelig synes at have været i Besiddelse

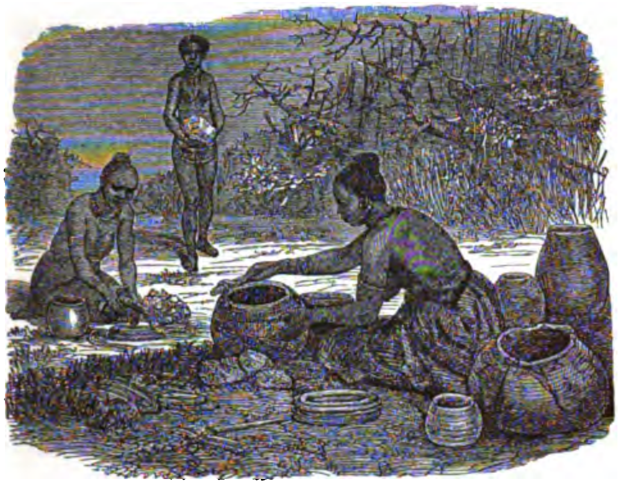


Fig. 174. Negerinder laver Lerkar.

af nogen Slags Fartøjer, skønt der dog ogsaa ved og i deres Land findes Hav og Floder, har Negrene overalt Kanoer, udhulede af Træstammer, til Brug paa Hav, Søer og Strømme. De ros oftest i staaende Stilling med skovlbladede Enkeltaarer, der sættes lodret ned i Vandet og bruges med Kraft og Dygtighed. Rorkarlene vender Ansigtet mod Stevnen, ikke som hos os mod Bagstavnen (se Fig. 179).

Ogsaa andet Træarbejde er de drevne i; men det bør bemærkes, at egentligt Snedkerarbejde forstaar de sig ikke paa; de kender ikke til at forbinde Træ med Træ hverken ved Søm, Laskning eller paa anden Vis. Alt udskæres af solide Blokke, selv de mægtige Træmortere er udhulede af én Stamme, og deres Soveskamler, der bruges til Hovedpuder (Fig. 154), deres lave Stole og deres Trætrommer o. s v. er alle ud af et Stykke. Saavel disse større Ting som mindre Genstande, Skeer, Piberør o. s. v. er ofte smagfuldt udskaarne i smukke Former og med mange

Fig 175. Et flettet Krus.

Forsiringer i vekslende Mønstre, baade lineære og hentede fra Dyre- og Plantelivet. Deres udskaarne Gudebilleder har vi jo omtalt.

Pottemageriet staar ogsaa højt i mange Stammer, skønt de overalt er ukendte med Drejeskiven (Fig. 174). Foruden mindre Husholdningskar, der dog ofte fremstilles af Flaskegræskarrets Frugter, laver de ogsaa Korn- og Ølbeholdere, meterhøje og mere end det.

Vi har nævnt, at de forstaar at knytte Fiskenet og lave Ruser, desuden anvender de Fletværk til Kurve og lignende, og de fletter nydelige Ting af Græsstraa, saasom Tasker og Skaale, der er saa tætte, at de endog kan tjene til Mælkebeholdere (Fig. 175).

Men fremfor alle andre Haandværk er Smedekunsten udviklet, og Smedene danner en Klasse, ja næsten en Kaste for sig; deres Børn oplæres fra smaa til Professionen. Næsten overalt findes Jernerts i Jorden, og Negrene udvinder selv Metallet deraf. Der opføres en Smelteovn af Ler, i Reglen kun lille og simpel, undertiden dog et Par Meter eller mere høj og mere fuldkomment indrettet. Den fyldes med afvekslende Lag af Trækul og Erts; der stikkes Ild paa forneden, og, da der er sørget for Træk, gaar Forbrændingen livlig for sig. Det udsmeltede Jern samles i en Hulhed forneden og tages ud til videre Bearbejdelse.

Smedens Redskaber er faa og simple; en større

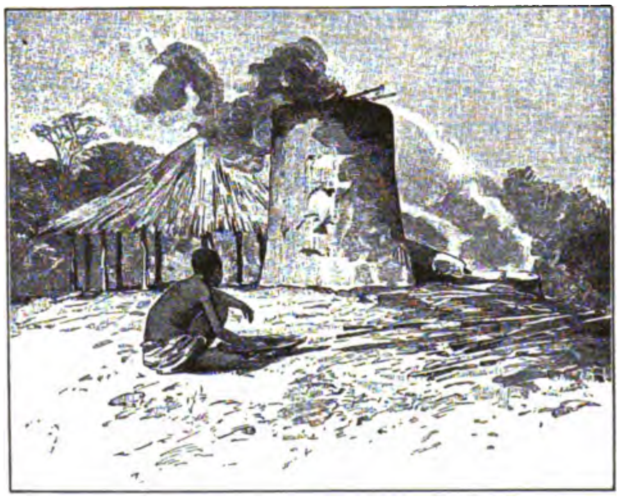


Fig. 176. Afrikansk Højovn til Udsmeltning af Jernerts.

Sten til Ambolt, en mindre til Hammer, som føres i Haanden, en dobbelt Blæsebælg af Gedeskind, som en Medhjælper holder i Gang ved afvekslende at sammentrykke og udvide hver Afdeling for sig, det er alt.

Med disse tarvelige Redskaber forstaar han dog at smede herlige Vaaden, Spyd, Økser o. s. v., Hakker til Jordbruget, Ringe til Smykker, Bjælder og meget andet. Metallets Godhed er forbavsende; det kan maale sig med det bedste engelske Jern, og Tekniken er forbløffende. Smukke indpunslede Sirater, Indlægning med Kobber, gennembrudt Arbejde o. s. v. forstaar disse Haandværkere, næsten Kunstnere i deres Fag, sig paa. Man vil paa vore Billeder finde Eksempler paa deres Frembringelser.

Negrenes Klædedragt er det i Reglen ikke stort bevendt med, de fleste gaar mere eller mindre nøgne. En Snor om Livet, hvorfra hos Mændene hænger et

lille Skind eller et Par Dyrehaler ned for og bag, medens Kvinderne nøjes med et lille »Forklæde« af Bastfrynser, Perlesnore eller lignende, det er alt.

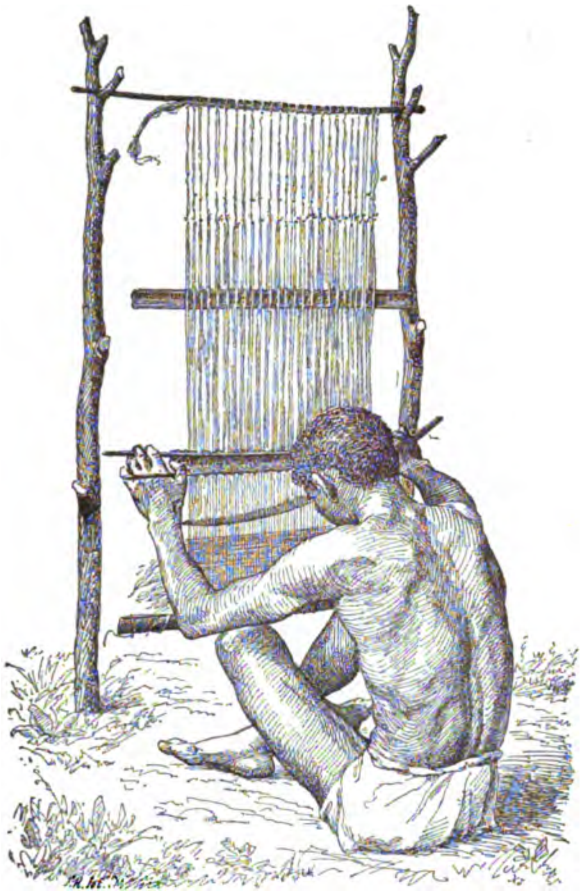


Fig. 177. Afrikansk Væv.

Dog er der andre, der er mere beklædte; de benytter da Græstøjer eller fremstiller af visse Træers Bark en Slags Stof, som de farver i smagfulde Mønstre. Atter andre tvinder paa Haandtén Traad af Bomuld og væver det paa en simpel Vævestol til godt og svært Tøj.

Hermed tror vi at have udtømt, hvad der med Nytte kan siges om disse Folkefærd i Almindelighed; vi vil nu gaa over til Skildringer af enkelte af dem.

Kaffernes nærmeste Slægtninge er *Bechuanerne*, der bebor eller beboede store Dele af det nuværende Transvaal og de mod Vest og Nord hertil stødende Egne. De er ikke saa krigerske som hine, om de end har kæmpet modigt baade mod dem, mod Boere og mod Englændere, og de skildres som lidet tiltalende af Karakter og navnlig som yderst løgnagtige og tyvagtige. De har ogsaa adskillige om Raahed vidnende Skikke, saaledes skærer blandt visse Stammer en Mand, naar han har dræbt en Fjende i Krig, et Stykke Hud med Kød ud af Liget. Naar han saa er hjemkommen, tændes der en Ild inden for en Indhegning, hvor kun Mænd med saadanne Sejrstegn maa komme. Hudstykkerne bliver fremviste, stegte ved Ilden og fortærede, og Medicinmanden bibringer derpaa hver Mand et langt Saar med en Assegaj fra Hofte til Knæ for hver dræbt Fjende. I disse Saar strøs Aske, derved opstaar Forboldning, og de læges med fremtrædende Ar, der er Krigernes Stolthed.

Naar Drengene naar 14 Aars Alderen, gennemgaar de en Slags Prøvetid, idet de daglig piskes af Mændene med lange, smækre og smidige Kæppe. Slagene, mod hvilke de maa værge sig med en Lædersandal paa hver Haand, ledsages af Spørgsmaal: »Vil du vogte Kvæget vel?«, »vil du tjene Høvdingen tro?« o. s. v.; deres Pligter bliver saaledes piskede ind i deres Erindring. Ogsaa Pigerne maa gennemgaa en tilsvarende Skole, der afsluttes med en Prøve paa, om deres Hænder er bleven haarde ved Arbejde. De maa nemlig bære et Stykke ophedet Jern en vis Tid i dem.

Bechuanerne er kvægelskende. Agerdyrkningen er ikke — eller var tidligere ikke — meget omfattende; den lider under de hyppige Tørketider. Jagten drev de ivrigt, men den er nu ødelagt ved de Hvides meningsløse Slagterier. De er meget omhyggelige med deres Bygninger, der bæres af Stolper i flere Krese, forbundne med Fletværk besmurt med Ler. Inderst inde er Soverummet, beklædt med bløde, fine Skind; Indgangene er lave, bueformede Døre, og Væggene er ofte malede i smukke Farver og Mønstre.

Naar en Bechuans Endeligt nærmer sig, snøres han endnu levende sammen i en Maatte i siddende Stilling for at dø. Liget bringes ikke ud gennem Døren i Hyttens Indhegning, men der brydes et Hul i denne, som siden igen tillukkes, formodentlig mener man, at Aanden vil vende tilbage ad den Vej, Liget blev ført ud, og man vil forhindre, at den faar Adgang til Hytten. Begravelsen finder Sted paa Kvægpladsen og Liget omgives med fint Ler.

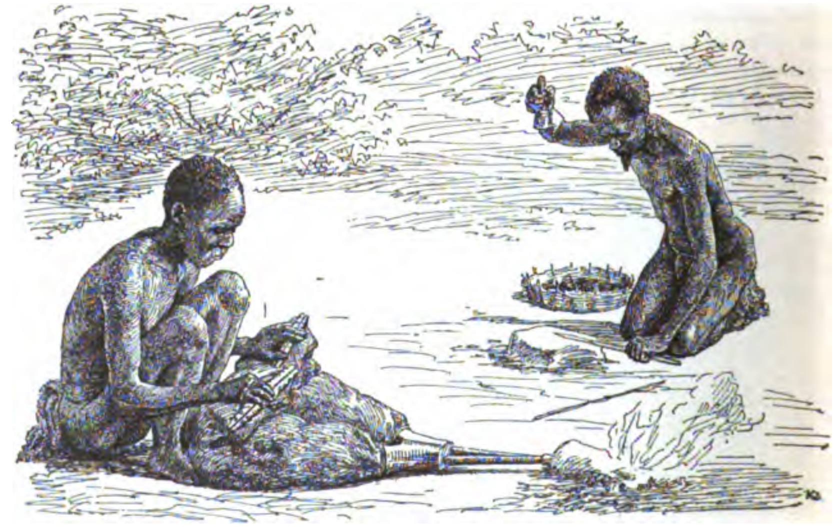


Fig. 178. Afrikanske Smede. Den ene trækker Bælgen, den anden hamrer en Spydspids til.

Nord for Zambesiflodens Mellemløb boer *Batokaerne*. De avler Masser af Korn, og da de har

ondt ved at bevare det mod Utøj, brygger de store Mængder Øl, det saakaldte »Pombe«, en velsmagende, sød-syrlig, berusende og fedende Drik, der giver Anledning til stadigt Drikkeri og almindelig Fuldskab. Man kan komme til Landsbyer, hvor ikke ét Menneske — Mand, Kvinde eller Barn — er ædru, men alle uhjælpeligt, savlende-glade drukne. De bruger at trække de to mellemste Fortænder i Overmunden ud, for at ligne Okser, siger de; thi dem sætter de meget højt.

De hilser paa en højst mærkelig Maade, i alt Fald naar de møder en højerestaaende, Høvdingen eller en hvid Mand f. Eks. Da kaster de sig nemlig pludselig alle Mand til Jorden og ligger paa Ryggen med alle fire i Vejret, rullende sig fra Side til Side og klaskende sig lydeligt med Hænderne mod Laarene.

Maaden at hilse paa er forøvrigt højst forskellig hos Naturfolkene. Det hos os herskende Haandtryk bruger mange Folkefærd, men det er dem dog i Reglen ikke højtideligt og ceremonielt nok. I Afrika er den almindeligste Hilsemaade den, at man sætter sig paa Hug og klapper sagte i Hænderne, medens Kvinderne foruden Haandklapningen tillige udstøder raske, melodiske Velkomstraab. Eller man klapper lydeligt Hænderne mod Brystets Sider eller mod Laarene, eller, hvor mere slaviske Lader hersker, kaster man sig til Jorden med Ansigtet nedad og bestrør Hoved og Ryg med Støv, forsaavidt man ikke til dette Brug medfører en Pose med smuk, hvid Aske, hvilket er særdeles dannet og fint, eller nøjes med at antyde Handlingen med Haandbevægelser. Andetsteds følger man den for fremmede mindre behagelige Skik — at spytte paa den, man vil hilse høfligt; jo større og federe Spytteklatten er, des større Ære for den, det gaar ud over, og vil man hædre ham rigtig til Gavns, anbringes den med Vælde lige midt i Synet paa ham. Det vilde være mere end uopdragent, det vilde være en blodig Fornærmelse, om man vilde tørre sit Ansigt oven paa den Dosis; man har at spytte igen efter bedste Evne og lade Saften tørre ind paa sit Aasyn.

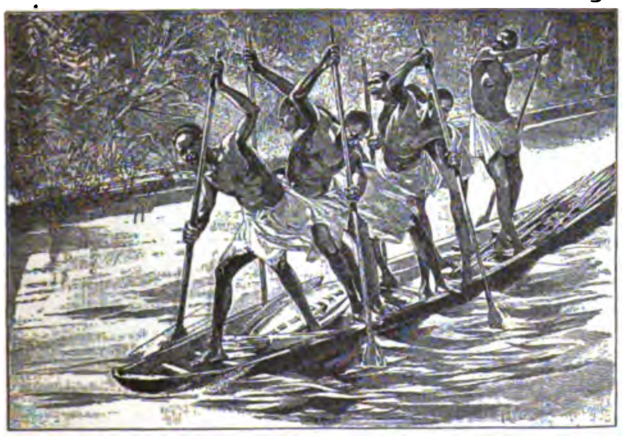


Fig. 179. Kaproning. Flodbillede fra Mellem-Afrika.

Vi faar siden hen at høre om flere mærkelige Hilseskikke, men Batokaernes er dog vist enestaaende.

Langs op med Schirefloden og ved Nyansa Søen bor *Manganjaerne*, et i mange Henseender ejendommeligt Folk. Det driver udstrakt Agerbrug, og Mænd, Kvinder og Børn arbejder med Glæde og ofte haardt.

Fig. 180. Bladtragt til Udludning af saltholdig Aske.

Det er en almindelig Anskuelse, at Negrene er nogle dovne Hunde, der ikke arbejder, uden de har Pisken over Nakken. Det er galt eller i hvert Fald overdrevent; mange af Negerfolkene er i Virkeligheden flittige og ihærdige Arbejdere. Man har i denne Henseende dømt efter Slaverne i Amerika eller deres demoraliserede, dovne og liderlige Efterkommere, men det er ganske ubilligt. Negeren i sit eget Land har Lyst til at erhverve, til at arbejde sig op, og blot der sikres ham, at han selv kan nyde Udbyttet af sit Arbejde, skal han nok hænge i.

Ogsaa paa andre Maader vil han gærne berige sig, hvad der ofte gør ham skamløs begærlig og ublu i sine Fordringer. Det har de rejsende tit nok maattet erfare — ogsaa blandt Manganjaerne — ved de Udpresninger, de bliver gjort til Gjenstand for af selv den ringeste Høvding. Blot for Tilladelsen til at rejse gennem hans »Rige« vil han forlange en Tribut saa høj, som han paa nogen Maade tror at kunne udpine.

Manganjaerne er som sagt dygtige Landbrugere og vindskibelige i andre Retninger ogsaa, eller var det, før Slavejagt og Slavehandel ødelagde dem, som andre afrikanske Folk. De dyrkede meget Bomuld, som de forarbejdede til Tøj, og i Smedehaandværket viste de stor Dygtighed. De drev Handel med Tobak, tør Fisk, Skind, Jern og Salt. Dette sidste er en væsentlig Handelsartikel hele Afrika over; det synes, at den sorte Race har meget ondt ved at undvære det, mere end f. Eks. den røde i Amerika. Hvor det ikke findes fuldt færdigt som i udtørrede Saltsøer, fremstilles det ved Inddampning af Saltvand fra Søer eller Kilder, eller, hvor de mangler, af Asken af forskellige Plantedele, der udludes i store

Bladtragte, som Billedet (Fig. 180) viser, eller i Kar med et Hul i Bunden. Det gennem Asken sivede Vand opsamles i Lerkar og inddampes.

Fig. 181. Neger med uhyre »Chignon«.

Men er disse brune Handelsmænd vindskibelige, saa er de ogsaa forfængelige; de pynter og pudser sig tidlig og silde. Først og fremmest genfinder vi her det frygtelige Læbesmykke, som vi kender fra Botokuderne (S. 41). Her er det i Reglen Overlæben, der mishandles; der indsættes i den en Ring eller Plade af Ben eller Metal 2 Tommer i Gennemsnit — altid hos Kvinderne, undertiden ogsaa hos Mændene; ja, af og til anbringes et saadant Smykke baade i Overog Underlæben; Munden kommer da til at ligne et Andenæb. Fortænderne files endvidere spidse, saa de minder om Krokodilletænder. En Kvinde, der ler, saa Læben slaas til Vejrs og Næsetippen indfattes i Ringen, medens hendes herlige Perlerader blottes, maa være et ualmindelig tiltalende Syn.

Mændene lægger overordentlig Vægt paa deres Haaropsætning, der overhovedet i Afrika spiller en betydelig Rolle. Moderne er mange og skiftende. Nogle danner af Haaret et Par mægtige Horn ganske efter Bøffelmodel, andre fletter det til en svær ned ad Nakken hængende Pisk; nogle rager det helt af, andre kun delvis, saa at der dannes pyntelige Mønstre. Herligst tager dog de unge Lapse sig ud, som fletter Haaret i Smaapiske, der afstives med omviklede Baststrimler og fastgøres i en Krans om Hovedet til en cirkelrund Vire — eller hvad det skal kaldes — saa at det hele danner den skønneste Helgenglorie (Fig. 183). Kvindernes Haaropsætninger er derimod betydelig simplere.

Ringe af Kobber, Messing og Jern er i høj Kurs; de bæres om Hals, Arme og Ankler, ikke at tale om Fingre, endog Tommelen, i lispundevis af begge Køn. Desuden bruges Perlesnore i Mængde.

Ogsaa Manganjaerne holder af at nyde Livet og drikke af Dunken, ikke mindst det sidste. De brygger svære Mængder af Øl, en tyk, rødbrun, forfriskende Væske, der kun indeholder lidet Alkohol og derfor maa fortæres i massevis, om den saa eftertragtede Beruselse skal naas. Man forstaar ikke at gøre det holdbart; hvert Bryg maa hurtigst muligt benyttes, et prægtigt Paaskud til omfattende Fuldskab.

Urenlighed er en Nationalfejl hos denne Stamme. Livingstone spurgte en Gang en gammel Mand om, hvor længe det var siden, at han var bleven vasket, og denne erklærede da, at han kun kunde mindes, at dette var timedes ham én Gang i hele hans lange Liv. Det var en stadig Genstand for udulgt Forbavselse, at L. og hans Makololoer, der tilhørte en meget renlig Stamme, vaskede sig hvert Øjeblik, og de gode Manganjaer brød forgæves Hovedet med at finde Grunden til denne sære Skik. Der var en paatrængende Fyr, som de rejsende i flere Dage ikke kuude blive af med; Spot og Trusler hjalp ikke, indtil én af dem en Dag fandt paa at foreslaa, at de skulde bringe Kavaleren ned til Floden og vaske ham ordentlig ren — saa tog Pokker ved ham, og man saa ham ikke oftere.

Hekseprøven med »Muave« er saa almindelig her, at en Høvding, om hvis Ord man tillod sig at ytre en spagfærdig Tvivl, øjeblikkelig for op og udbrød: »Tror I, jeg lyver, saa lad mig drikke Muave!« Formodentlig forstaar Medicinmændene, der tillaver Drikken, at indrette det saaledes, at den, de anser for uskyldig — eller den maaske, der har »smurt« dem bedst — slipper godt derfra.

Der holdes stor Klagefest over en død, og den

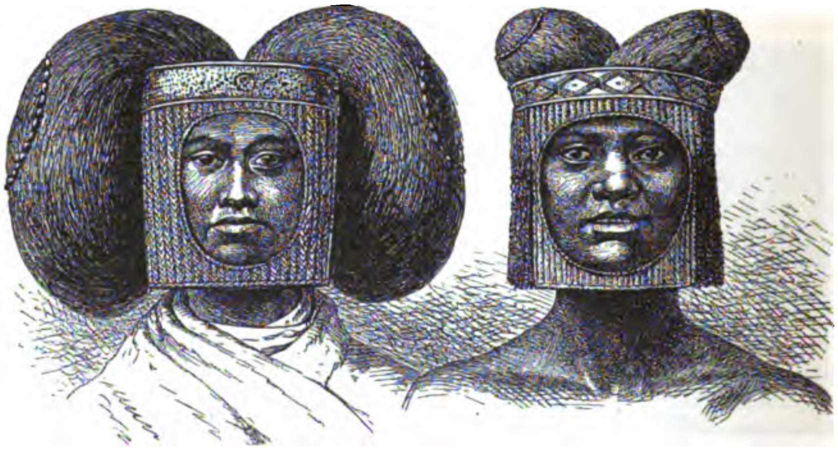


Fig. 182. Haaropsætninger fra Lovalé.

kan vare flere Dage og Nætter i Træk. Kvinderne hyler, græder og synger uendelige Klagesange, og alt den dødes Husgeraad slaas itu og ødelægges, alle hans Forraad af Øl, Mel o. s. v. tilintetgøres. Der-

efter anlægger alle paarørende »Sorg«, som bestaar i smalle Palmebladsstrimler, der anbringes om Hals, Bryst, Arme o. s. v. og bæres, til de smuldrer bort af sig selv.

De tror paa et Liv efter Døden. En gammel Høvding sagde: »Vi lever kun faa Dage her, men vi lever igen efter Døden. Hvor, ved vi ikke; ej heller i hvad Tilstand eller i hvilket Selskab, thi de døde vender aldrig tilbage for at sige os det. Undertiden gaar de igen og viser sig for os i Drømme, men de taler aldrig og siger os ej heller, hvorhen de er gaaede og hvordan de er farne.« Det er værd at lægge Mærke til Ytringen om, at de afdøde viser sig for os i Drømme, thi — som alt en Gang udviklet — her er vistnok Udgangspunktet for Naturfolkenes Udødelighedstro.

Fig. 183. Mand med glorielignende Haaropsætning.

Paa et nogenlunde godt Afrikas Kort vil man nede mod Sydvest, i Egnen om Zambesis og Kassaïs Kildefloder, finde angivet: *Muata-Jamvos Rige.*

Nu maa det først bemærkes, at Muata-Jamvo ikke er et Personnavn men en Herskertitel, der svarer til saadan noget som f. Eks. Czar; vi kan altsaa tale om Muata-Jamvos Rige, som vi vilde tale om Czarens Rige. Denne Stat, thi en saadan er det, udmærker sig ved, at den — hvad der er en meget stor Sjeldenhed i denne Del af Afrika — har bestaaet i lange Tider. Vi finder den omtalt af Portugiserne allerede i det 16de Aarhundrede. Den danner i Virkeligheden et udstrakt Rige, omfattende Tusinder af Kvadratmile, og bestaar af et stort Antal Vasalstater, der grupperer sig om Muata-Jamvos Arverige.

Der kunde være saare meget interessant at fortælle om de enkelte Stammer, der bebor dette udstrakte, nu nogenlunde kendte Omraade, men vi maa her indskrænke os til at berette om Forholdene i statsretlig Henseende, de politiske om man vil, for at vi kan se, hvorledes et saadant Samfund er ordnet. Muata-Jamvo regerer i Teorien med uindskrænket Magt; under ham styres de enkelte Dele af Riget af en Slags Lehnsfyrster, der maa betale Tribut af Elfenben, Slaver o. s. v. Saalænge denne erlægges, blander Muata-Jamvo sig ikke videre i Styrelsen, saa lidt som i Spørgsmaal om Arvefølgen, den ordnes efter de enkelte Landes Sædvaner. Men udebliver Tributen, eller gør Vasalfyrsten sig ud til Béns, afsendes der en Hær imod ham; han afsættes og henrettes, og en eller anden af hans Slægt, som Muata-Jamvo mener at kunne stole paa, indsættes til Fyrste i hans Sted.

Ved Siden af Muata-Jamvo er stillet en Kvinde, der fører Titlen Lukokescha. Hun skal være en Halv- eller Helsøster til Herskeren og skal bekræfte dennes Valg, hvis Tronskifte finder Sted, mens hun er i Live. Omvendt skal Muata-Jamvo bekræfte hendes Valg, om Pladsen bliver ledig under hans Regering. Et saadant forunderligt Dobbeltregimente findes flere Steder blandt helt eller halvt »barbariske« Folkefærd. I dette Tilfælde synes det, efter hvad Overlevering og Historie beretter, at være opstaaet derved, at Landet oprindelig var regeret af en Kvinde; men en Erobrer trængte ind og opkastede sig til Hersker, dog saaledes, at han maatte finde sig i, at den tidligere »Dronning« bevarede en Del af sin Magt ved Siden af ham.

Muata-Jamvo har talrige Koner, men Lukokescha maa ikke gifte sig. Dog har hun én mandlig »Ven«, kaldet Schamoana, der maa gaa klædt som Kvinde og betragtes som saadan. Den mandlige og den kvindelige Hersker har en omfattende, fælles Hofstat,

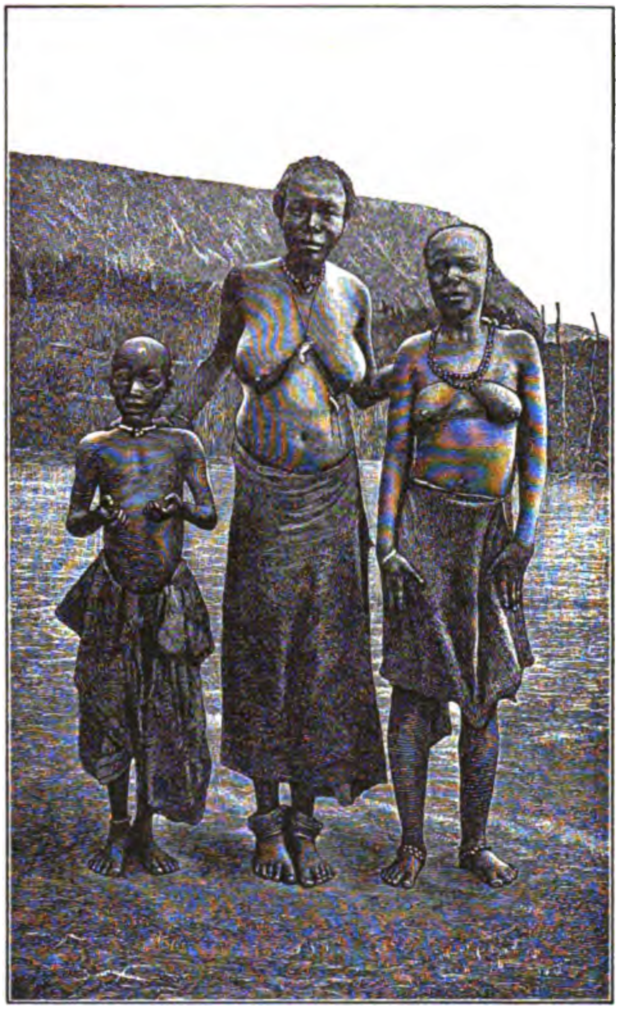


Fig. 184. Lukokescha og hendes Hofdamer.

hvis øverste Embedsmand: »Hofmarschalken« kunde man kalde ham, har stor Indflydelse, idet han har Ret til ved Tronledighed at vælge baade ny Muata-Jamvo og Lukokescha inden for deres Kres, som tager Del i Arvefølgen; dog saaledes at Valget, som sagt, skal bekræftes af den overlevende af disse. Hans Værdighed er arvelig, men Herskeren vælger mellem Arvingerne. Hofadelen bestaar af de tidligere Muata-Jamvoers Sønner med frie Kvinder, og kun *de* vælges til de vigtigere og mere indbringende Embeder i Staten; Gesandter, Politidirektører, Amtmænd og højere Jagtbetjente — for at vælge de tilsvarende europæiske Benævnelser — skal saaledes

altid være af Kongeæt. Af underordnede Hofembedsmænd er der en Masse, Medicinmænd (Livlæger), Smede, Frisører, Kokke, Musikanter, Skarprettere o. s. v. Naar Kongen tager ud, bæres han i Bærestol eller rider paa Skuldrene af en betroet Hofmand.

Samtlige mandlige Medlemmer af dette Hofaristokrati danner et Raad, der som en Slags raadgivende Forsamling staar ved Herskerens Side. Denne er paa ingen Maade *forpligtet* til at rette sig efter dets Bestemmelser, men han gør det dog i Reglen, da det modsatte ikke er velset af den offentlige Mening, som selv en Muata-Jamvo maa tage Hensyn til. Raadets Virkekres er overmaade omfattende, det blander sig i og udtaler sig om alle mulige inden- og udenrigske Anliggender.

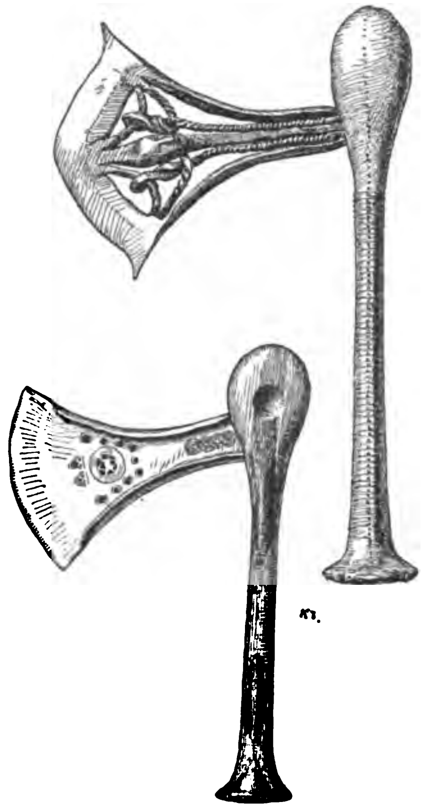


Fig 185. Kunstigt smedede Jernøkser fra Landene ved Kassaifloden.

Den væsentligste Indtægtskilde for Herskeren, foruden Ydelserne fra de tributpligtige Fyrster, er Udbyttet af Elefantjagter og af de stadige Plyndringstog og Slavejagter, der ofte gaar ud over Tributlandene. Heldigvis falder Slaverne nu i Pris, men i tidligere Tid blev Portugisernes Udførsel fra Angola væsentlig forsynet med Varer fra Muata-Jamvo. Forøvrigt fører denne strengt Tilsyn med Handelen; der maa betales ham store Afgifter af alle Slags Varer.

Ved en Muata-Jamvos Død og Valget af en ny følges mange mærkelige Skikke. Den døde begraves paa et bestemt Sted, hvor alle hans Forgængere hviler, og ved Graven slagtes en Dreng og en Pige. Al Ild i hele Landet slukkes og ny bliver gjort op i Nærheden af Liget under mange Ceremonier og ved Gnidning af Træ i Træ. Fra denne Ild tændes saa ny overalt i det udstrakte Land.

Den nyvalgte Hersker beklædes derpaa med Rigsinsignierne — Tegnene paa hans Værdighed — bl. a. en med Elefantsener omvunden Elfenbensring, et seglformet Scepter af Jern og en stor Dusk røde Papegøjefjer.

Man vil se, at vi her har en forholdsvis velordnet Stat for os, der i mangt og meget kan sammenføres med, hvad vi kender fra mere fremskredne Samfund. Det Folk, der har kunnet udforme og i Aarhundreder opretholde en saadan Ordning, er sikkert hverken ubegavet eller udygtigt til yderligere Udvikling.

Nord for det egentlige Lunda, som Muata-Jamvos Rige ogsaa kaldes, og til Dels tributpligtige til dette finder vi en Række Stammer, som navnlig den tyske Rejsende Wissmann har gjort os bekendt med. Hos *Balubaerne* har Herskeren i Nutiden indført en hel ny Religion eller i alt Fald Form for Gudsdyrkelse. Alle disse Bantufolk er mere eller mindre hengivne til Rygning af Dacha eller vild Hamp, som de nyder af kæmpemæssige Vandpiber. Ved denne Rygning ning opstaar, i alt Fald, naar den drives med Lidenskab, en ejendommelig Beruselsestilstand, der minder om Opiumsrusen, og hvori vedkommende har Syner af forskellig Art. Denne Hamprygning (Riamba) har Høvdingen gjort til en religiøs Handling og han har dannet en Slags Broderskab af de højeste og fornemste i Landet, hvem han har gjort Riambarygningen til Pligt. Den virker iøvrigt saa skadeligt, at mange af Udøverne allerede er bukkede under for den.

I Forbindelse hermed har han opstillet en hel Række nye Læresætninger af religiøs Natur, om et godt og et ondt guddommeligt Væsen, om en Sjælevandring, ved hvilken de gode straks efter Døden fødes til Verden igen i Skikkelse af Høvdinger og andre misundelsesværdige dødelige, medens de onde først maa gennemgaa en Straffetid, inden de faar Lov til at gaa igen i underordnede Stillinger, og saa fremdeles. Et mærkeligt Eksempel paa Indstiftelsen af en Religion forbunden med politiske Hensigter; thi Herskeren er gjort til Overhoved ogsaa i religiøs Henseende, og Meningen er aabenbart, at Riambadyrkelsen skal være et Bindeled mellem ham og hans Adel.

Forøvrigt tatoverer disse Balubaer sig i udstrakt Grad, idet der ved Snitsaar med Indstrøning af Aske eller Trækul frembringes Mønstre af ophøjede Ar.

Et andet Folk *Bakubaerne* traf Wissmann uberørt og med en højst ejendommelig Udvikling. De bor i Byer, dannede af to sideløbende Rækker af firkantede Hytter, gaar klædt i Tøj, der af Mændene væves af Palmebladsfibre, og bruger rig Tatovering. Hos Mændene slaas de to midterste Fortænder i Overmunden ud med et Kølleslag som Manddomstegn. De driver Jagt, Fiskeri og Elfenbenshandel, medens Agerdyrkningen overlades til Kvinderne. Hirseøl og Palmevin er meget brugte og skattede. Den sidste fremstilles ved Gæring af Vinpalmens Saft.

De lever et lykkeligt Liv i deres nette og venlige Byer, hvor der mellem Husene og paa frie Pladser er plantet løvrige Træer og prægtige Bananer. Mændene har store, luftige Forsamlingshuse, hvor

de tilbringer mange Timer daglig med Rygning, Øl- og Vindrikken og livlig Passiar. Deres Industri var rigt og ejendommeligt udviklet i mange Retninger, men nu er den alt faldet fuldstændig sammen, siden europæiske Varer har faaet Adgang til Landet. Herskeren fører Titel »Lukenge«. Naar han dør, lades Liget ubegravet i tre Maaneder, og i den Tid ofres daglig Slaver og Forbrydere, af hvilke de sidst ofrede begraves med Liget. En mærkelig Skik er den, at der ved enhver Begravelse gives Liget et Par »Kavrier« i Munden; det minder i høj Grad om den Obol (lille Pengestykke), man gav de døde i Munden i den græske Oldtid. Disse Stammer fører os over til de egentlige *Kongofolk*, disse tapre, grusomme Menneskeædere, som Stanley maatte løbe Spidsrod imellem paa sin eventyrlige Sejlads ned ad Kongofloden. De, eller i alt Fald nogle af dem, frembyder det mærkelige Billede af et Folk, der har udviklet sig højt paa mange Omraader, navnlig i Retning af Haandværk, Industri og Samfundsdannelse, medens de har bevaret den mest haarrejsende Raahed, hvad Menneskeæderiet angaar.

Fig. 186. En Høvding danser i Maskering for en europæisk Gæst.

Kongostammerne er i Almindelighed endnu kun ufuldkommen kendte. Det synes desværre, som om den nyoprettede Kongostat foreløbig har mere Interesse for Handelsanliggender end for at skaffe paalidelige Oplysninger om Beboerne af de uhyre og rige Landstrækninger, der er den betroede. Ejheller synes den at være i Besiddelse af Evne til at vinde og paavirke til det gode de indfødte; efter alt hvad man hører der-

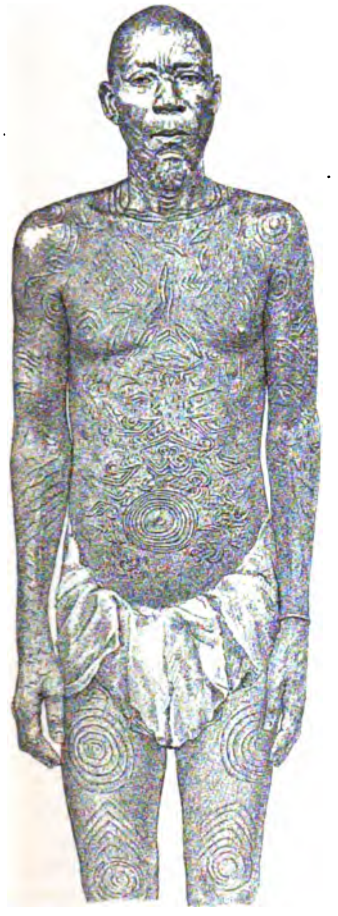


Fig. 187. Tatoveret Baluba-Mand.

fra, behandles disse brutalt og ophidses derved til Krig og blodige Voldshandlinger.

Det er en forunderlig Kendsgerning, at Europæerne i Afrika overalt raser som halvgale Mennesker mod de Sorte, hvor de ikke er under skarp Kontrol; Klimaet, skulde man næsten tro, fremkalder hos dem en Raahed og Blodtørst, der synes utænkelig. Hvad har ikke Dr. Peters gjort sig skyldig i i den Retning og hans Landsmænd i Kamerun? Og nu Kongostatens Personale? Selv Englænderne i Matabele og Mashonaland har meget paa deres Samvittighed, ikke at tale om Boerne og Portugiserne. Det er sørgeligt og ydmygende at tænke sig, at noget saa frygteligt kan foregaa under Beskyttelse af »civiliserede« Nationers Flag.

Kongoflodens Bredder er navnlig i den midterste Del af dens Løb, mellem de store Vandfald nedenfor Stanley-Pool og Stanleyfaldene, men til Dels ogsaa højere oppe, temmelig tæt bebyggede, og det samme er Tilfældet ved mange af dens Bifloders nedre Løb. Stamme følger paa Stamme, By paa By med korte Mellemrum, ja her og der synes Bredden i milevid Udstrækning at være en eneste Række af Hytter. Disse er firkantede, byggede af og tækkede med Rør, delte i to Værelser, skilte ved et Mellemrum. Hvert af dem er gerne 7 Fod ($2^1/_3$ Meter) langt, 5 Fod ($1^2/_3$ Meter) bredt og 6 Fod (2 Meter) højt, altsaa ikke just overdaadig stort, men de er som oftest renlige og net holdte og forsynede med fornødent Bohave, Maatter, Træbænke, Soveskamler, Lerkar o. s. v., alt vel forarbejdet og til Dels smukt udskaaret eller forsiret.

Fig. 188. To Fetischer fra Muata Jamvos Rige.

Byerne bestaar af én lang Gade c. 30 Fod (10 Meter) bred, dannet af to Rækker Hytter og om-

hyggelig renholdt. Ligesom vi kan finde Gangene i vore Haver indfattede med store Konkylier, saaledes er den lange Bygade her ikke sjeldent sirligt indrammet af to Rækker menneskelige Hovedskaller, Kranie ved Kranie. Ogsaa Hytter og Palisader prydes med disse Minder om Krig og storartede Sejrsmaaltider. Byernes Længde kan naa $^1/_2$ Mil (c. 4 Kilom.), og Antallet af Beboelser kan nærme sig til et Tusinde.

Bopladserne omgives til alle Sider af udstrakte Plantninger af Bananer, Maniok, Sukkerrør o. s. v. Af deres Udbytte og af det rige Fiskeri i Floden lever Befolkningen fornemlig. Kvægavl er ukendt i disse Egne, kun Geder holdes i stort Antal samt hist og her nogle Svin.

Da Stanley første Gang sejlede ned ad Kongofloden med sine tapre Zanzibariter, maatte han be

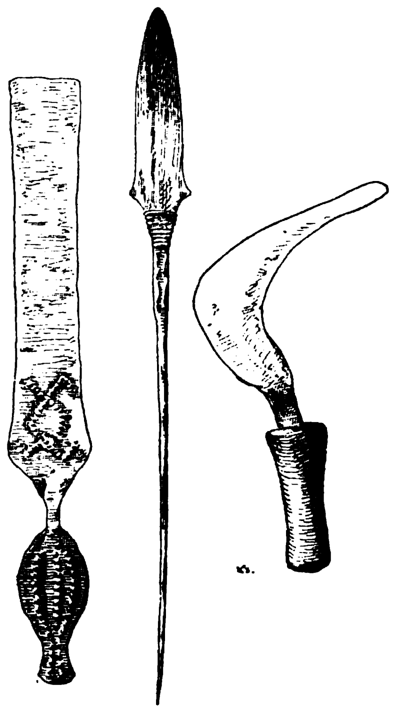


Fig. 189. Redskaber; til venstre et Tatoveringsredskab, til højre to Barberknive. Barbering er nemlig almindelig blandt disse Folk.

staa en Række fortvivlede Kampe med disse krigerske Stammer. Atter og atter genlød Skove og Klipper af deres rasende Krigsskrig og deres vilde Raab: »Mad, Mad — kom, og vi skal æde Jer!« Floden vrimlede af deres mægtige Krigskanoer, uhyre udhulede Træstammer paa indtil 85 Fod ($26^1/_2$ Meters) Længde, smykkede med store udskaarne Figurer, navnlig af Krokodiller, og drevne frem, saa Vandet fossede om Stevnen, med svære Aarer, forsynede med store Elfenbenskugler over Haandgrebet. De førtes af lange Rækker kraftige, veløvede Rorkarle. I For- og Bagstavn var indrettet Platformer, paa hvilke Krigerne havde Plads, kraftige Skikkelser, tatoverede og malede, med prægtige Fjersmykker paa Hovedet, store Skjolde paa Armen, væbnede med svære Buer, der udskød forgiftede Pile, med uhyre Spyd og fantastisk formede Sværd. Deres

spidsfilede Fortænder forøgede deres vilde Udseende — det var Fjender, der ikke blot ved deres uhyre Overmagt kunde faa Blodet til at stivne i Aarerne paa mindre modige Mænd end Stanley og hans Følgesvende.

Fig. 190. Dansemaske (Balubaerne).

Imidlertid gik det her som overalt. Magasin- og Repetergeværerne i Hænderne paa viljefaste og kække Mænd bar Sejren hjem, og den lille Skare naaede Maalet, det store Verdenshav, om end under usigelige Farer og Møje.

En af Kongoflodens mægtigste Bifloder er Ubangi, eller som den i dens øvre Løb hedder, Uelle, der har sine Kilder helt ovre mod Albertsøen og Nilen i nært Naboskab med talrige Kildefloder til denne sidste. Landet her skildres som noget af det mest paradisiske, man kan tænke sig, vel vandet og frugtbart som det er, prydet med de herligste Skove langs Floderne, med bugnende Græsgange mellem disse, overstrøet med Lunde og Smaagrupper af Palmer og skønne Løvtræer. Her findes ikke hverken de trættende, uendelige Urskove, ej heller de ensformige Stepper, men et Parklandskab saa fuldendt, at ikke den mest forfinede Landskabsgartner vilde kunne finde noget at forbedre ved det.

Blandt de Folk, der er saa lykkelige at have banet sig Vej til og faaet fast Fod i disse herlige Egne, er *Monbuttuerne* et af de ejendommeligste og interessanteste. Den tyske Opdagelsesrejsende Schweinfurth var den første Europæer, der besøgte dem, og han har givet en mønsterværdig og ædruelig Skildring af dem og deres Liv; hvad vi her fortæller om dem, er væsentlig hentet fra ham.

Fig. 192. Monbuttukvinde.

Det egentlige Monbuttuland omfatter kun 250 □ Mile, men det er meget tæt befolket, saa Folketallet kan anslaas til omtrent 1 Million. Desuden hersker de tvende Fyrster, mellem hvem Landet er delt, over Vasalstater navnlig mod Syd, beboede dels af laverestaaende Negerfolk, dels af Dvergstammer, Akkaerne, der her synes samlede i en større Gruppe. Allerede Monbuttuens Ydre vidner om, at han tilhører en ædlere Gren af Negerracen; der har endog været rejst Tvivl om, hvorvidt han kunde henregnes

til denne. Han er høj og slank, Legemet snarere magert end det modsatte, smukt, muskelstærkt og harmonisk udviklet. Hudfarven er lys, varm kaffebrun, og Ansigtstrækkene skiller sig navnlig ved den lange, kraftigt fremspringende Næse fra den egentlige Negertype. Klædedragten er ikke meget omfattende, Manden er ifort et stort Stykke Tøj, som fastbundet om Livet dækker ham fra Bryst til Knæ. Det tildannes af Barken af et Figentræ, der ses plantet ved enhver Hytte. Ved Udvanding og Bankning bliver den blødgjort og tager sig ud som et løst Filt. Kvinden derimod gaar ganske nøgen, i det højeste dækker hun sig med et Stykke Bananblad, der for og bag fastgøres til en Snor, hun altid bærer om Lænderne. Paa Armen medfører hun, naar hun gaar ud, et nogle Tommer bredt Baand, groft vævet af Plantetrevler og lignende en Sadelgjord, det kaster hun, naar hun sætter sig ned, hen over Skødet.

Begge Køn tatoverer sig og bemaler Legemet, men hvert paa sin Maade. Manden indsmører sig omhyggeligt i Fedt, blandet med et pulveriseret, rødt Farvestof. Kvinden derimod bemaler sig over hele Legemet med en sort Plantesaft i fantastiske Mønstre, hvorved hun ret faar Lejlighed til at øve sin Opfindsomhed og Indbildningskraft i Forsøgene paa at overgaa sine Medsøstre i Flothed (se Fig. 196).

Haaret ordner begge Køn saaledes, at Forhovedet dækkes med et Lag tynde, sammensnoede Haarstrenge tverløbende fra Tinding til Tinding, medens der paa Baghovedet anbringes en stor, aflang »Chignon«, dannet af et Stel af Spanskrør, udenpaa hvilket Haaret opsættes i et tyndt Lag. Men medens Kvinden bærer denne Chignon bar (se Fig. 196) og kun anbringer nogle Haarnaale eller en Kam af Pindsvinepigge i den, pynter Manden den i Reglen med en skyggeløs, fint flettet Straahat, rund foroven og firkantet forneden med spidst fremspringende Hjørner. I denne Hat fastgøres atter vajende Smykker af Papegøje- eller Falkefjer. Arme, Ben og Hals prydes med Kobberringe eller fine Jernkæder, og i Øret anbringes en fingertyk, kort Kobberstang.

Nogen Misdannelse af Legemet, Filing af Tænder eller lignende træffes ikke; kun Omskæring er Brug for Mændenes Vedkommende, men det er sagtens snarest en religiøs Skik.

Monbuttuerne er stolte Krigere og lægger megen Vægt paa deres Bevæbning, der bestaar af Bue, Pile, Spyd, kort, krumt Sværd og Skjold. Dette sidste er

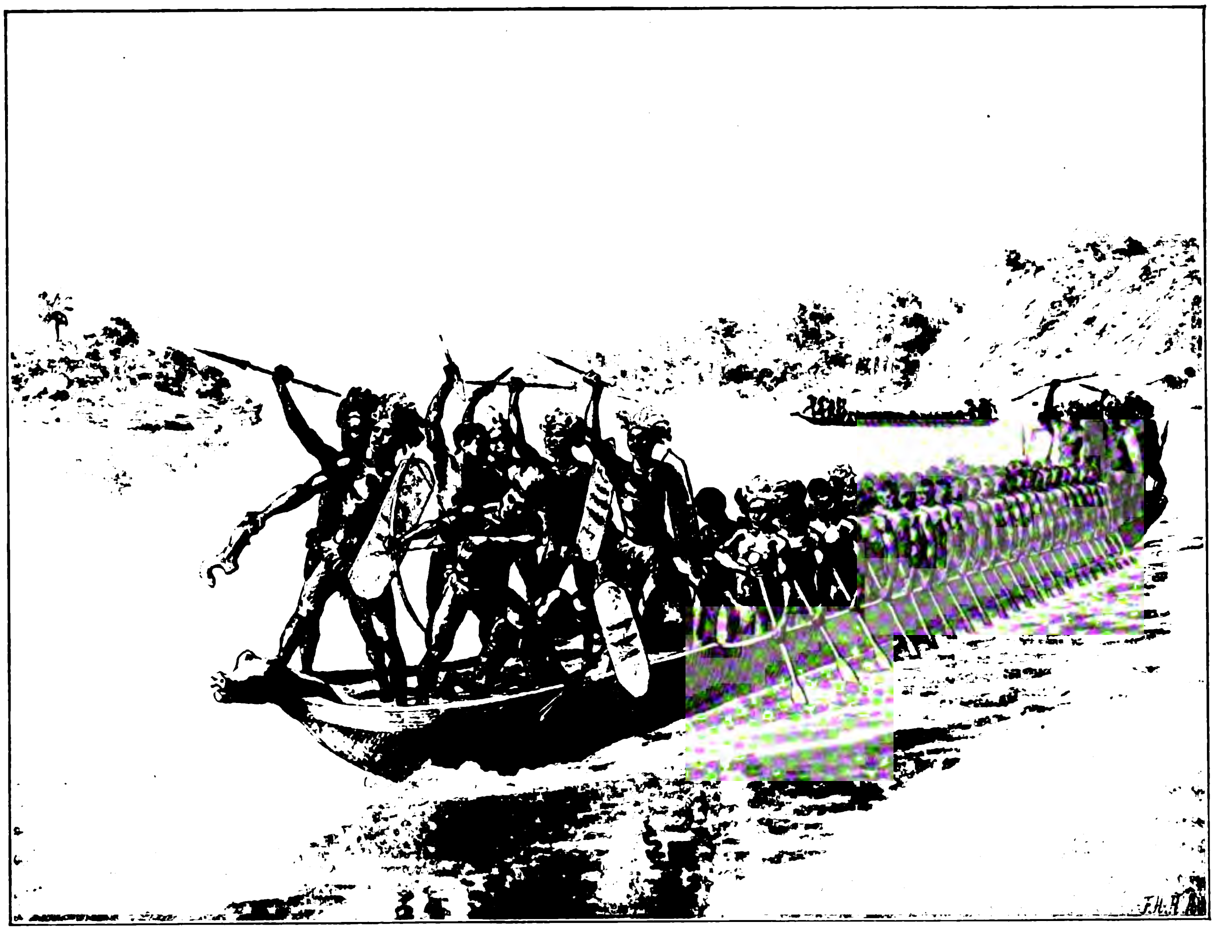


Fig. 192. Krigskano fra Kongofloden.

af Træ, firkantet og stort, udskaaret af én Blok og prydet med Kobbernagler. Pile- og Spydspidser er forsynede med de mest nederdrægtige Opfindelser i Retning af Genhager af enhver Form og Art, hele Rækker af saadanne, 3—4 i Tal, udarbejdes i Jernet og det ofte saaledes, at de er modvendte, saa at nogle af dem stiller sig i Vejen, hvad enten man vil trække Vaabenet ud af Saaret eller støde det helt igennem f. Eks. en Arm eller Haand.

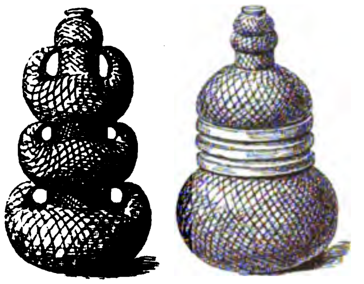


Fig. 193. Lerkar fra Monbuttuerne.

Agerdyrkning maa siges at være Folkets Hovederhverv, men den omfatter i Reglen kun Frugter og Knoldvækster, sjeldent Kornsorter og da kun Majs. Bananen danner Grundlaget for Ernæringen, ved Siden af den spiller Maniok Hovedrollen. Desuden dyrkes Sukkerrør og forskellige olieholdige Planter, ligesom ogsaa Tobak. Denne sidste røges af højst ejendommelige Piber, der bestaar af en gennemboret Palmebladsribbe, i hvis nederste Del er skaaret et Hul ind til Røgkanalen, hvori nedsættes et Kræmmerhus dannet af et Bananblad og fyldt med sammenkrøllede Tobaksblade. Det er altsaa snarere, om man vil, et Slags »Cigarer« end en Pibe. Agerdyrkningen overlades næsten ganske til Kvinderne; Mændene driver og røger, for saa vidt de ikke er paa Jagt eller Krigstog; derimod er de ikke som mange andre afrikanske Folkeslag forfaldne til Drik.

Jagten er af saa meget større Betydning, som den næsten alene forsyner Befolkningen med den fornødne Føde af Dyreriget. Af Husdyr holdes nemlig kun Høns og Hunde, de sidste nærmest for

Fig. 194. Kong Munsa paa sin Tronstol. I Haanden holder han som Værdighedstegn en Kastekniv, og to andre ligger paa en lille Skammel foran ham. Bagved ham ses det ejendommelige Rygstød.

deres Køds Skyld; de fedes og fortæres som en stor Lækkerbid. Det sædvanlige afrikanske Vildt, bl. a. ogsaa Elefanter, findes og fældes endnu i rigt Maal til Trods for den store Befolkning, der skulde synes uforenelig med en betydelig Vildtbestand paa saa indskrænket et Omraade. Men man maa vel erindre, at Jordens uhyre Frugtbarhed og de dyrkede Planters enorme Givtighed, gør, at et saare ringe Areal kan ernære en stor Menneskemængde. Derfor ligger største Delen af Landet endnu stadig udyrket hen som rige Jagtegne. Industrien er dog rigt udviklet; i Retning af Træskæreri, Smedekunst, Pottemageri og lignende staar Monbuttuerne saa højt som noget Folk blandt deres Race, ja overgaar de fleste af dem endog betydeligt.

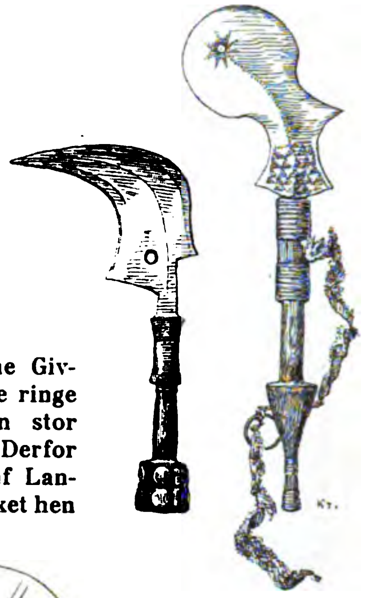


Fig. 195. Knive fra Monbuttuerne.

Deres Samfundsordning er ogsaa temmelig vidt fremskreden. De beherskedes som nævnt paa Schweinfurths Tid af to Fyrster, Brødre, der efter en heftig Kamp havde delt Landet imellem sig, saaledes at Kong Munsa, som Sch. besøgte, sad inde med Herredømmet i den store vestlige Del. Han var én i mange Henseender velbegavet Mand, paalidelig og venlig i sin Færd mod Gæster, og syntes at bruge den store Magt, han sad inde med, paa maadeholden Vis og til

Nytte for Land og Folk. Han var omgivet af et stort Hof, blandt andet havde han 80 unge Hustruer, der med talrige Slavinder beboede hver sin Hytte i en Kreds omkring hans Paladser. Foruden disse Koner havde han flere Hundrede andre Kvinder at forsørge, idet han havde arvet baade Faderens og en ældre Broders Harem, som han havde fordelt i forskellige Landsbyer udenom Hovedstaden.

Forøvrigt bestod hans Hof af Ceremonimestre, Musikanter, Sangere, Dansere, Eunuker (Gildinger) o. s. v. foruden en betydelig Livvagt. Endog en vanskabt Hofnar, udstyret med Træsværd, holdt han, ligesom Europas Fyrster i Middelalderen.

Der hersker et stramt Ceremoniel ved Hove; enhver, der faar Foretræde, maa kaste sig til Jorden og bestrø sig med Støv. Ingen maa se Kongen spise; alt, hvad han har rørt ved, er helligt; alle hans Madlevninger bliver omhyggeligt nedgravede, ja end ikke en Gløð af den Ild, der har varmet hans Majestæt, maa en Gæst bruge til at tænde sin Pibe med; en saa fræk Handling vilde koste Livet.

Naar Kongen ved Aftentid forlader sin Privatbolig for at besøge en af sine Koner, sker dette under Pavkers og Trompeters Lyd, og hvad der næsten er det mest forbavsende, han har — hvis man tør nævne det — en egen Hytte bestemt til — — Kloset! Vistnok et aldeles enestaaende Træk af Forfinelse blandt »barbariske« Folkeslag.

Blandt de Hytter, der er forbeholdt den kongelige Hofholdning, er der et Antal, hvori Kongens »Klæder« opbevares, bestaaende af hele Samlinger Straahatte med Fjersmykker, Pelsværk til Dels af sjeldne Dyr, Rækker af Løvetænder trukne paa Snore og meget mere. Andre Hytter rummer hans Vaaben, Tusinder af de prægtigste Lanser, Sværd o. s. v. tilstrækkelige til en hel Hærs Bevæbning, foruden mange kostbare Luksus- og Ceremonivaaben.

Den kongelige Bolig bestaar af en stor Mængde større og mindre Hytter, hvoraf hver er bestemt til sit Brug. Men foruden disse forefindes tillige to store Haller, vistnok de mægtigste Bygninger, noget Negerfolk uden Paavirkning udefra har formaaet at opføre. Den største er c. 160 Fod (50 Meter) lang, c. 63 Fod (20 Meter) bred og c. 50 Fod (17 Meter) høj, den bestaar af en lang Tøndehvælving og ligner én af de store Banegaardshaller i Europas større Byer. Den bæres forneden af en Grundvold af Ler, og Skelettet i den bestaar af Vinpalmens 30—35 Fod (9—11 Meter) lange Bladribber baaret af 5 Rækker Træsøjler. Til den ene Side findes et Kammer af Tømmer med et uhyre stort Sengested, ved hvis Sider hæver sig flere Søjler dannede af svære Jernringe (25—50 Pd.), den ene ovenpaa den anden. Væggene er malede i brogede Farver, rødt af Blod, gult af Jernokker og hvidt af Hundeekskrementer. Denne største Halle er lukket for Enderne. den anden og noget mindre er derimod aaben. De er tækkede med Palme- og Bananblade.

I disse store Bygninger modtager Kongen de Gæster, han vil hædre eller indgyde Ærefrygt; dèr fejres Hoffets store Fester, og dèr danser hans Majestæt for sine Koner, som vort Billede (Fig. 196) viser, under disses og alle Hoffolkenes pligtskyldigste Bifaldsjubel. Man vil paa Billedet lægge Mærke til de énbenede Stole, Kvinderne sidder paa; den Slags bruger de

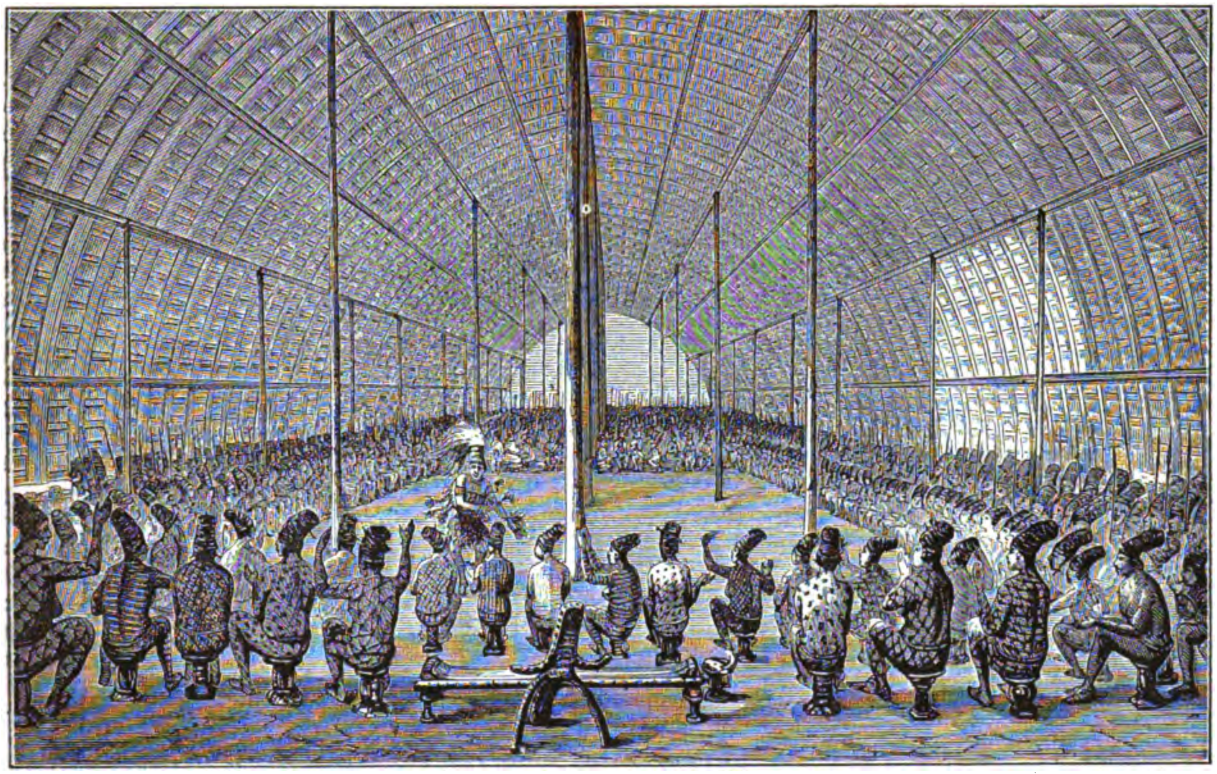


Fig. 196. Kong Munsa danser for sine Koner; i Forgrunden ses nogle af de smukkeste, festligt bemalede.

altid, medens Mændenes Sæder er lave Bænke, kunstigt sammenbundne eller syede af Palmebladsribber. Til Rygstød, som ikke findes paa Bænkene, bruges et ejendommeligt Stel udskaaret af en Træstamme, fra hvilken der udgaar Grene i passende Antal og Stilling, saa de kan danne Støtter, som Ryggen skal hvile imod. En saadan Bænk ses i Forgrunden.

Man vil af denne desværre kun lidet udtømmende Skildring se, at Monbuttuerne er et i mange Henseender vidt fremskredent Folk, der vistnok tilfulde fortjener den Ros, der ydes dem af Rejsende. De har naturligvis deres Skyggesider, saaledes beskrives Kvinderne som lidet sædelige baade i og udenfor Ægteskab, ja ligefrem som skamløst paatrængende overfor fremmede Mænd endog i Overværelse af deres egne Ægtemænd, der ikke synes

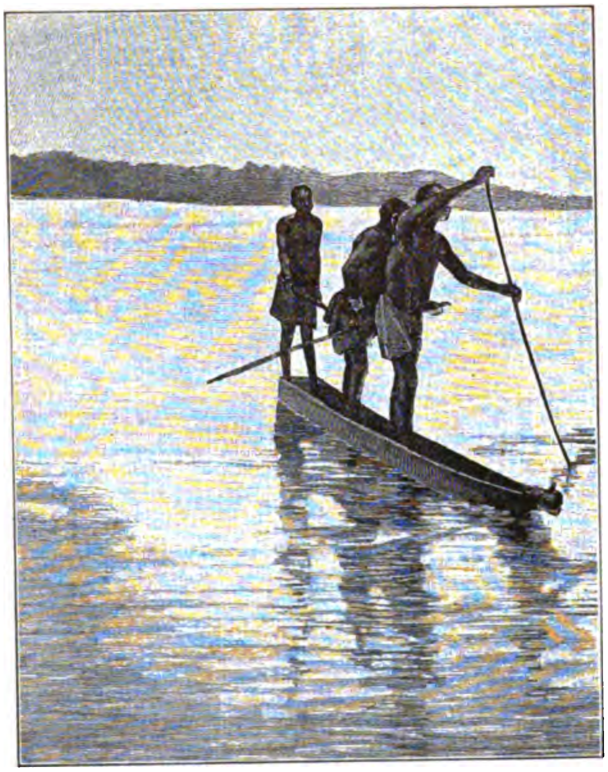


Fig. 197. En af de mindste Kanoer paa Ubangi-Floden.

at bekymre sig i mindste Maade derom. Dette er nu endda ikke saa mærkeligt, mere forbavsende er det, at Monbuttuerne trods deres forholdsvis høje Udvikling er nogle af de værste Menneskeædere, vi overhovedet kender. For dem er Menneskekød den kæreste og mest eftertragtede Spise, og deres Krigstog er i Virkeligheden Menneskejagter mere end noget andet. Alle de faldne, og det vistnok baade Venner og Fjender, bliver dels fortærede paa Valpladsen, dels bliver deres Kød, hvis der er for meget, til at det straks kan spises altsammen, skaaret i Strimler og tørret som Vildtkød. Krigsfangerne drives af Sted til Hjemmet i Flok ligesom Kvæg, og her fordeles de efter bestemte Regler mellem dem, der kan gøre Fordring paa at faa Del i Byttet. Alle Børnene forbeholdes dog Kongen som det lækreste, de bliver holdt paa Sti og fedede til Brug efterhaanden. Det siges, at der i Reglen hver Dag slagtes et Barn for Hs. Majestæts allerhøjeste Mund.

Særlig Pris sætter man paa Menneskefedt, der afsmeltes og bruges til al Slags Madlavning; det paastaas at have berusende Egenskaber. Forøvrigt tilberedes Kødet paa flere Maader, ved Kogning eller Stegning, men først skoldes Liget for at faa Haarene til at gaa af, ganske som vi skolder vore Grise. Schweinfurth har selv en Gang set nogle Kvinder skolde den nederste Halvdel af et menneskeligt Legeme, og han har i længere Tid, af Mangel paa andet Belysningsæmne, maattet brænde — Menneskefedt i sin Lampe.

Skønt Menneskeæderiet just ikke er noget fristende Æmne at dvæle ved, maa vi dog en Gang til at omtale det lidt udførligere, thi det spiller en stor Rolle i Naturfolkenes Liv og er endnu den Dag i Dag meget udbredt.

Vi har alt truffet paa det i Sydamerika, vi har set Spor efter det i Nordamerika, og vi støder paa det næsten overalt i Afrika. Senere vil vi se, at der neppe er et eneste avstralsk Folkefærd, uden at det er eller til for nylig har været menneskeædende; selv paa Sumatra og andre asiatiske Øer staar Kannibalismen endnu i Flor.

Skønt Monbuttuerne som sagt er vidt ude i Retning af Menneskeæderi, og skønt der maaske neppe er noget Folk, der driver det paa mere raffineret Maade end de, fortælles der dog om adskillige andre Folk endnu mere haarrejsende Ting.

Der er saaledes dem, der ikke blot æder de i Krigen faldne og slagter Krigsfangerne, men som ogsaa fortærer deres egne døde, Børn og Forældre, Søstre og Brødre. Undertiden vises der dog saa meget Hensyn, at man ikke selv er med til at spise sine nærbeslægtedes Kød; man bytter Ligene bort, saaledes at der f. Eks. mellem to Byer er Aftale om Udveksling af de døde. Ofte tager man ikke en Gang det Hensyn, men en Moder er selv med til at fortære sit døde Barn; ja, der er endog Stammer, der ikke afventer Døden men systematisk slagter gamle og affældige eller Børn, naar man synes, at der er nok af dem.

Andre Steder drives Menneskeæderiet ikke til daglig, men der foreligger særlige Bevæggrunde, naar et Lig eller Dele af det fortæres. Hos Battakerne paa Sumatra f. Eks. fortæres kun Forbryderes Legemer; det er ligefrem en Del af den dem idømte Straf. Andre æder en dræbt Fjende eller maaske blot visse Dele af ham, navnlig Hjertet, i den Tro derved at tilegne sig hans Kraft og Mod.

Her og der er Menneskeæderiet endelig en religiøs Skik, idet man ikke blot ofrer Mennesket til Guderne men ogsaa anser sig forpligtet til at fortære deres Lig til Gudernes des større Hæder! Ja, der er endog dem, der anser det for en Ære, de viser de afdøde, naar de fortærer deres Legemer.

Hvorledes maa man nu antage, at alle disse Gyseligheder er opstaaede? Det er dog de færreste i alt Fald blandt de højere Dyr, der utvungne æder deres døde Slægtninge eller Artsfæller. Nansen fortæller saaledes om, hvor haardt det holdt at faa nogle af hans Hunde til at fortære deres slagtede Kammerater, da det blev nødvendigt at indskrænke

dem til denne Kost. Hvor har saa Menneskene kunnet finde paa sligt?

Man har sagt, at det har været Nød og Trang, Mangel paa Føde eller i alt Fald paa Kød, der har ført til Menneskeæderi. Maaske i nogle Tilfælde. Det er jo en Kendsgerning, at Sult Gang efter Gang har ført selv civiliserede Mennesker, skibbrudne f. Eks., til at fortære Ligene af døde — eller til den Ende dræbte — Ulykkesbrødre. Vi har ogsaa hørt, at Østgrønlændere og Indianere i det nordligste Amerika undertiden i Sultetider er skredne til at opæde deres Stammefæller. Men dette har dog ikke for deres Vedkommende ført til virkelig Kannibalisme som anerkendt Folkeskik. Benægtes kan det vel neppe, at én eller anden paa denne Maade kunde tænkes at faa Smag for Menneskekød, saa at han ogsaa i bedre Tider søgte at skaffe sig det, men det vil vist altid være en Undtagelse. Sikkert er det, at netop de mest menneskeædende Stammer som Monbuttuerne paa ingen Maade har Mangel paa dyrisk Føde, ligesaa lidt som der er Grund til at tro, at de nogensinde skulde have haft det.

Her kan altsaa Oprindelsen til Skikken i Almindelighed ikke søges. Vi maa snarere henvende vor Opmærksomhed paa visse Former af Overtro, og da navnlig paa den, at Sjælsevner eller Egenskaber skulde have deres Sæde i bestemte Legemsdele, og at man skulde kunne tilegne sig dem ved at fortære disse. Modet skal saaledes, mener mange Naturfolk, have sit Sæde i Hjertet; Kraften, Livskraften eller de rent legemlige Kræfter i Nyrerne eller det dem omgivende Fedt. Naar man derfor fortærer en Mands Hjerte eller hans Nyrefedt, gaar hans Mod eller Kraft over paa én selv. Selv hos civiliserede Folk kan vi finde lignende Former af Overtro; Kineserne f. Eks. tror, at man kan skaffe sig Mod ved at æde Tigerens Kød og særlig dens Hjerte. Ja, selv i vort Nutidseuropa spøger den Slags endnu og giver af og til Anledning til afskyelige Forbrydelser.

Endvidere maa vi erindre, hvad en hos Naturmennesket saa uendelig mægtig Følelse som Hævngerrigheden kan føre til. Den er i Virkeligheden ofte den stærkest drivende Kraft for en Vild; Blodhævn er en Pligt og en kær Pligt, han føler neppe nogensinde større Lyst, end naar han har fældet sin Fjende og kan køle sin Lidenskab paa hans Lig. Det er aldeles utvivlsomt, at Hævngerrigheden ikke en Gang altid udslukkes med Drab og Død, den har sikkert ført mangen Mand til at æde Dele af den fældede Fjende for derved ret at haane ham endnu efter Døden og for ret at vise sin Magt over den forhadte.

Der er ogsaa noget andet, der maaske har kunnet føre til Menneskeæderi, det er Ønsket om fuldstændig at tilintetgøre Liget for at forhindre Gengangeri og lignende. Og hvorledes skulde dette bedre ske, end derved at man aad det?

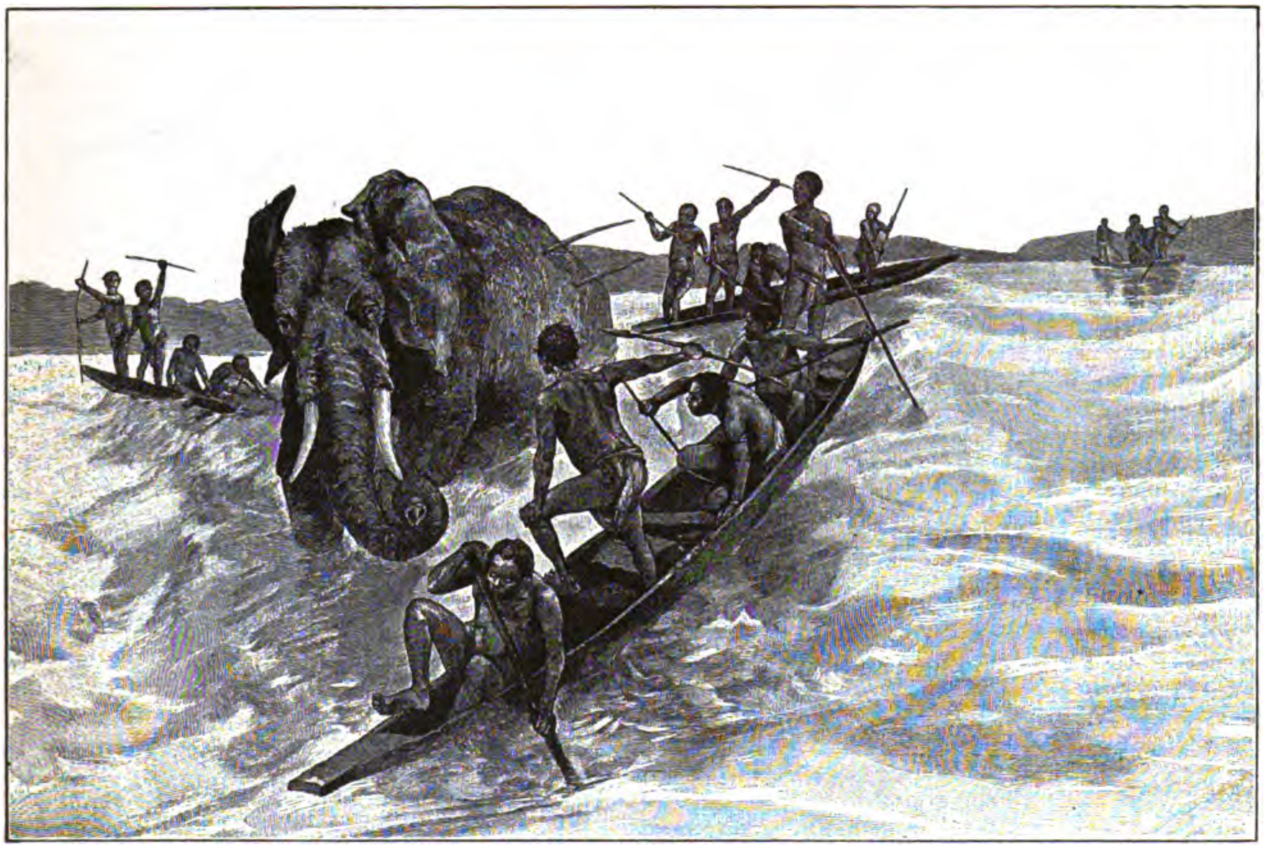


Fig. 198. Jagt paa en Elefant, som er flygtet ud i Ubangi-Floden.

Endelig er der de »religiøse« Skikke, Offerskikkene, der kunde lede paa Vej. Ofringer til Aander og Guder finder vi overalt, hvor vi har en nogenlunde udviklet Tro, og disse Ofre bestaar da ofte og først i Dyr, der slagtes og fortæres af Præsterne alene eller i Forening med dem, der har bekostet Ofret. Men man naar snart til at byde Guderne det dyreste Offer, Mennesket, i Stedet for Dyret. Og er man saa vidt, ligger det ikke fjernt, at man ogsaa maa, for ret at tækkes Guderne, fortære det ofrede Menneskelegeme, som man fortærede det ofrede Dyr. Eller skulde man holde sig for god til det, man bød sine Guder? Det vilde jo være Gudsbespottelse.

Ad disse Veje er Naturmennesket utvivlsomt kommen ind paa den frygtelige Afvej: Menneskeæderiet, snart ad den ene, snart ad den anden. Der er vistnok ingen Grund til at antage andet, end at Menneskekød i og for sig — rent fysisk set — er baade god, velsmagende og let fordøjelig Føde, saa at det kan smage selv en kræsen Gane, naar en Gang den Modvilje imod det, som utvivlsomt er til Stede oprindelig, er overvunden. Det er endog saa velsmagende, at der deri kan ligge en Fristelse til at fortsætte, naar det første Skridt en Gang er gjort.

Mærkeligt er det forøvrigt, at selv de mest drevne Menneskeædere synes at have ligesom en Følelse af, at de er inde paa noget, de maa skamme sig over og bør dølge. Vore Monbuttuer søger saaledes i alt Fald til en vis Grad at undgaa at lade fremmede blive Vidner til deres kannibalske Maaltider.

Der er ingen Tvivl om, at Kannibalismen i Fortiden har været langt almindeligere og mere udbredt end nu. Vi har mange Steder fra Vidnesbyrd om, at ogsaa europæiske Folkeslags Forfædre har været Menneskeædere — skønt ikke her i Norden — og vi træffer hos mange Naturfolk Skikke, der viser tilbage til tidligere Tiders Menneskeæderi. Saaledes saa vi jo blandt Hametzerne i Nordvestamerika visse Ting, der kun kan forklares som Levninger fra menneskeædende Tider (se S. 135).

Dette viser, at Mennesket selv paa et uudviklet Trin kan arbejde sig ud af tidligere Raahed ved egen Kraft og uden Hjælp fra Civilisationen, at der er en Stræben henimod blidere Sæder. Men Monbuttuer og adskillige andre Folk viser os rigtignok ogsaa, at Menneskeæderi ikke er uforeneligt med en forholdsvis høj Udvikling i andre Retninger.

Hvad der maaske mest af alt har ført Menneskeslægten bort fra denne hæslige Skik, er den stigende Brug for Arbejdskraft, som fremskreden Agerdyrkning og Husdyrhold kræver. Slaveriet har i mange Tilfælde afløst Menneskeæderiet, og det har saaledes utvivlsomt paa et vist Udviklingstrin været en mægtig Løftestang for Fremskridtet, saa vist som det er bedre at gøre en Krigsfange til Slave eller sælge ham end at æde ham.

Vender vi os fra Monbuttulandet mod Nord, vil vi efter at have gennemrejst et 1—2 Dagsrejser bredt Vildnis, der skiller mellem Naboerne, træffe paa et ikke mindre interessant Folk, *Niam-Niam* eller Sandèh, som de kalder sig selv. De skiller sig allerede i legemlig Henseende betydelig fra Monbuttuerne og nærmer sig mere til den egentlige Negertype. Hudfarven er meget mørk brun, nærmest som Tavlechokolade, og Ansigtstrækkene er plumpere. De er middelstore, firskaarne, med lang Overkrop og tilbøjelige til Fedme. Ved Tatovering mærker de sig som Stamme med visse en Gang fastslaaede Tegn paa Pande, Tindinger, Kinder og under Hjertekulen.

Deres Klædning bestaar af et Skind, der hænger ned fra et Livbælte, og i Regntiden bærer de et større Skind kastet over Skuldrene. Navnlig Mændene sætter deres Haar i de mest fantastiske Former, blandt andet træffes her den Glorie igen, som vi beskrev hos Manganjaerne (Fig. 183). En skyggeløs Straahat med firkantet Puld og Fjerbuske bæres paa Issen, fastgjort til Haaret med svære Naale forsynede med Hoveder af Kobber eller Elfenben. Deres kæ-

Fig. 199. En tatoveret Niam-Niam Mand.

reste Smykker er Halsbaand af Dyre- eller Mennesketænder, eller af Løvetænder, eftergjorte i Elfenben, samt af Glasperler og Kavrier.

Krigerske er de og vel væbnede med Lanse, Kniv og Dolk samt med en Slags Kasteknive, hvis forunderlige Former ses paa Fig. 203. Derimod bruger de sjeldent Bue og Pil. Paa Jagten efter Smaavildt anvendes en Kastekæp, der i Form og Brug minder om den avstralske Bomerang. Skjoldene er smaa, ovale, flettede af Spanskrør, bemalede med sort og hvidt.

Jagt og Agerdyrkning er Hovederhvervene; i den sidste deltager baade Mænd og Kvinder. Hovedkornet er en Græsart (Eleusine), der bærer en Masse smaa, bitte Korn (Fig. 171), som males til et tarveligt, for uvante Ganer næsten uspiseligt Mel; desuden dyrkes lidt Durrha og Majs. Mindst $^1/_3$ af Høsten bruges til Fremstilling af et udmærket Øl, der laves af maltet Korn og er klart, brunt og behagelig bittert. De sædvanlige Knoldvækster, Oljeplanter og Tobak er ligeledes Genstande for Kultur. Ogsaa her haves af Husdyr kun Høns og Hunde, de sidste af en særlig Race, der er let at fede og gerne spises.

Niam-Niam giver ikke Monbuttuerne noget efter i Retning af Menneskeæderi; alle i Krigen faldne, Krigsfanger, de af Stammen, der dør uden nær Familje, ja endog opgravede Lig, f. Eks. de, der begraves af gennemrejsende Karavaner, fortæres. Schweinfurth fortæller at have været Vidne til følgende Optrin: Udenfor en Hytte sad en ældre Mand og hans Hustru ligeoverfor hinanden, han spillende paa Mandolin og hun syslende med husligt Arbejde. Midt imellem dem laa paa et Skind et lille nøgent og nyfødt Barn, der aabenbart var i Færd med at tage Afsked fra denne Verden. De kære gamle sad og afventede dets Død for at kunne putte det i Gryden og gøre sig en glad Dag paa det. Det var født af én dem tilhørende Slavinde og var altsaa deres lovlige Ejendom.

Nogen Hemmelighed synes Niam-Niam Folkene ikke at gøre af deres Menneskeæderi; tvert imod praler de af det og trækker deres Ofres Tænder paa Snore til Erindring om den Nydelse, disses Ejere har skænket dem.

Egentlige Byer findes ikke hos dem, saa lidt som hos Monbuttuerne, kun Smaagrupper af Hytter, der er spidst kegleformede med et fremspringende Tag baaret af Stolper og byggede i Kres om en fri Plads, i hvis Midte er oprejst en Pæl, der bærer Jagt- og Krigstrofæer, skeletterede Hoveder af fældede og fortærede Dyr og Mennesker. Udenom knejser gerne et Antal Kornbeholdere paa Pæle omgivne af en Række Figentræer og af et Kaktushegn, udenfor hvilket de dyrkede Marker begynder.

Ogsaa her har de halvvoksne Drenge egne Sovehytter, da det ikke anses for anstændigt, at de tilbringer Natten sammen med Familien, og det synes i det hele, at Sædelighed er i ret høj Kurs. Koner købes ikke, men Høvdingen anviser hver Mand, hvem han skal ægte, og Utroskab straffes med Døden. Barnløse Koner bortjages og maa leve af Prostitution; denne er nemlig ingenlunde noget Kulturprodukt. Familielivet er smukt, og Mændene hænger ved Hustruer og Børn med stor Kærlighed.

Folket er splittet i et stort Antal Stammer, hver med en Høvding i Spidsen, som fælder Domme og bestemmer over Krig, den han dog ikke personlig tager Del i. Han holder sig færdig i sin Hytte for at kunne flygte med Kvinder og Skatte, om Slaget skulde tabes. Hans Indtægter bestaar i alt Elfenben af de Elefanter, der fældes, og i Halvdelen af alt dræbt Vildt, hvilket betyder en Del, da Jagten drives i stor Udstrækning. En Livvagt omgiver ham, men forøvrigt optræder han beskedent og uden stor Pomp. Værdigheden arves af den ældste Søn.

Niam-Niam'erne sætter særlig Pris paa Sang og Musik. Det mest yndede Instrument er en Slags Mandolin, og man træffer omvandrende, professionelle Sangere, der er velkomne overalt.

De forskellige Stammer lever i evig Krig med hinanden; en saadan erklæres ved Oversendelse af Majsaks, Hønsefjer og Pile. Angrebet sker under vilde Skrig, ved hvert Spydkast udhyles Høvdingens Navn, og i Pavserne skælder Krigerne hinanden ud efter Noder. Inden et Krigstog paabegyndes, tages der Varsler enten ved et ejendommeligt Apparat, bestaaende af en Træskammel, der gnides med en Træpløk; glider denne let, betyder det Lykke og omvendt. Eller en Høne forgiftes; dør den, er det slet, lever den, er det godt Varsel. Paa samme Vis gøres Hekseprøve; dør den anklagedes Høne, dræbes han — og opædes formodentlig.

Efter Døden indsmøres Liget i Fedt og Farve og pyntes med Skind og Fjer, hvorpaa det begraves siddende paa en Skammel eller liggende i en udhulet Træstamme. Graven har en Sidehuling som hos de fleste afrikanske Folk, og over den bygges en Hytte. Til Tegn paa Sorg afskærer Slægtningene hele deres Haaropsætning.

Mærkelig nok finder vi i det vestlige Afrika helt ud mod og ved Søkysten i de nærmeste Egne om Ækvator et Folk, der i mangt og meget minder om

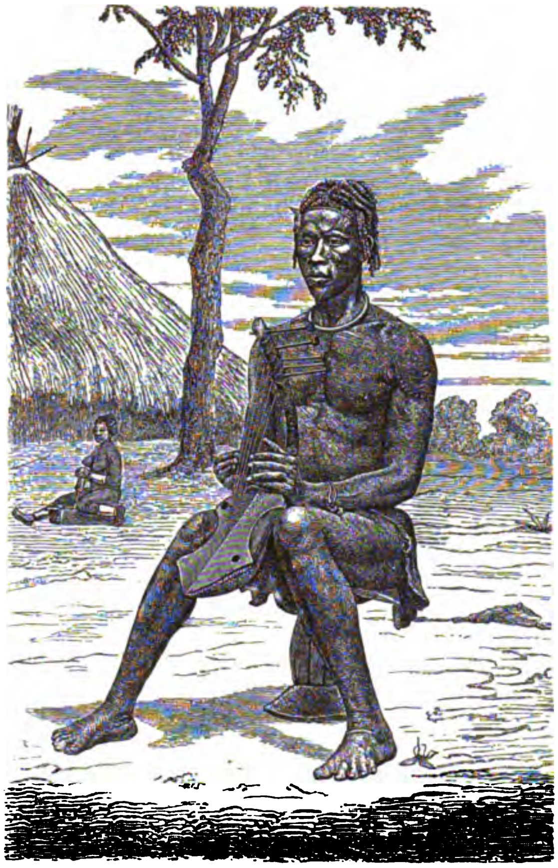


Fig 200. Mandolinspiller (Niam-Niam).

Niam-Niam, og som man ogsaa har antaget for udvandret fra de Egne, hvor disse deres formentlige Slægtninge endnu bor. Det er *Fanfolket* (Fan betyder i deres Sprog: Mand), og kun Hensynet til den begrænsede Plads gør, at vi her maa forbigaa det med nogle faa Bemærkninger. Tapper — efter den Maalestok, man maa anlægge overfor alle Naturfolk, hvis Begreber om Mod og Ære ingenlunde er overensstemmende med vore —, krigersk og menneskeædende er Fan'en, og han har i Løbet af dette Aarhundrede arbejdet sig Skridt for Skridt frem fra det indre ud mod Kysten, som han nu paa sine Steder har naaet.

Det vilde være interessant, om man til Bunds kunde udrede, hvad det er, der driver et saadant

Folk til at bore sig frem selv gennem en forholdsvis tæt og modstandsdygtig Befolkning; vi ser jo atter og atter denne Vandredrift spille en Rolle blandt Naturfolkene. I dette Tilfælde er det nu

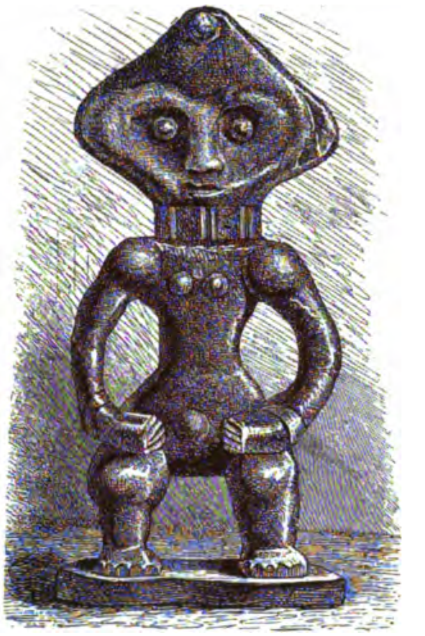


Fig. 201. En af Fanfolkets Husguder.

hverken Mangel paa Føde eller Overbefolkning i det oprindelige Hjem, heller neppe en bagfra virkende Kraft, ej heller en enkelt fremragende Mands urolige Aand, der har drevet Folket frem. Det har ingen fælles Samfundsordning, hver lille Stamme paa maaske kun faa Hundrede Mennesker synes at passe sig selv og for egen Regning at bane sig Vej videre frem. Er det da en blind Naturdrift, der sætter dem i Gang? Neppe, men der er vist flere samvirkende Kræfter paa Spil. De dyrker Jorden, men da Gødning er ukendt, maa de ofte tage ny Jord under Kultur. De er Jægere; Vildtet bliver maaske nu og da for sparsomt, saa de maa søge nye Jagtegne. De er overtroiske; dør flere i én By forlader de den, da de anser den for forhekset. De er rovbegærlige, derfor ligger det nær for dem at overfalde svagere Naboer. De er menneskeædende, bliver Omegnen mennesketom, drager de bort for at søge Steder med bedre Udsigter for Menneskejagt. Alt dette har kunnet bringe de yderstboende af en større Befolkning til at sprede sig, og deres Vej er da bleven den, hvor de mødte mindst Modstand, dette Tilfælde ud mod Søkysten. De er altsaa ikke brudt op paa én Gang i stort Antal, har ikke heller tilbagelagt en lang Strækning i èt Tog, men de er sivet ud over Landet, én lille Strøm hist, en anden her, alle efterhaanden tvungne af Forholdene til at tage samme Retning. Paa den Vis har de i Løbet af nogle Aarhundreder, som deres Overleveringer angiver, kunnet naa fra det indre til Kystegnene.

Endnu blot et Par Ord om disse Fan'er for at fremhæve et og andet hos dem. De er Menneskeædere vistnok i samme Udstrækning og paa samme Maade som Niam-Niam, og det er værd at bemærke, at de ligesom disse holder Hunde til Fedning og Spisning. Dette Hunde- og Menneskeæderi træffer nemlig saa ofte sammen, at man har ment at kunne slutte, at naar et Folk til daglig spiser Hundekød, foragter de ej heller Menneskekød. Der skal noget af den samme Overvindelse til at spise sine tro Ledsagere, Hundene, som til at forgribe sig paa sine Medmennesker.

Fan'erne har rigere Skægvækst end almindeligt blandt deres Race, og de plejer den omhyggeligt, navnlig Hageskæget lader de vokse ud og fletter det til én eller to ofte temmelig lange, tynde Piske.

Deres Bevæbning minder meget om Niam-Niam'ernes, navnlig deres Spyd med de fæle Modhager og deres Kasteknive. Disse sidste udslynges i vandret Stilling, saa de hvirvlende sig frem gennem Luften kan bibringe meget alvorlige og slemt udrevne Saar. Men de har et højst ejendommeligt Vaaben, som vi ellers intet Sted træffer hos Naturfolk, det er Armbrøsten, Flitsbuen. Dennes Opfindelse skulde synes at betinge et væsentligt Fremskridt, man bliver ved den i Stand til dels at tilvejebringe større Spændkraft, saa vægtigere Projektiler kan udslynges, dels større Skudsikkerhed ved den bedre Mulighed for Sigtet. Men Fan'erne synes ikke ret at have udnyttet Opfindelsen. Armbrøsten er saa vanskelig at spænde, at de maa tage Fødderne til Hjælp ved at sætte sig ned og stemme dem mod Buens Indside, medens de spænder Snoren med begge Hænder. Og dog bruger de den kun til at udskyde smaa, lette, forgiftede Pile, der altsaa ikke virker ved større Masse og stærkere Fart men ved Giften, og som

Fig. 202. Fankriger, spændende sin Armbryst.

netop paa Grund af Letheden ikke kan have stor Bærevidde eller Skudsikkerhed.

Det er bleven paastaaet, at de har lært dette Vaabens Brug ved Berøring i tidligere Aarhundreder med Europæere. Men dette er neppe rigtigt; de har

vist selv opfundet det. Dels er der, da de jo synes i sin Tid indvandrede fra det indre, ikke Mulighed for, at de tidlig er stødt sammen med hine; dels

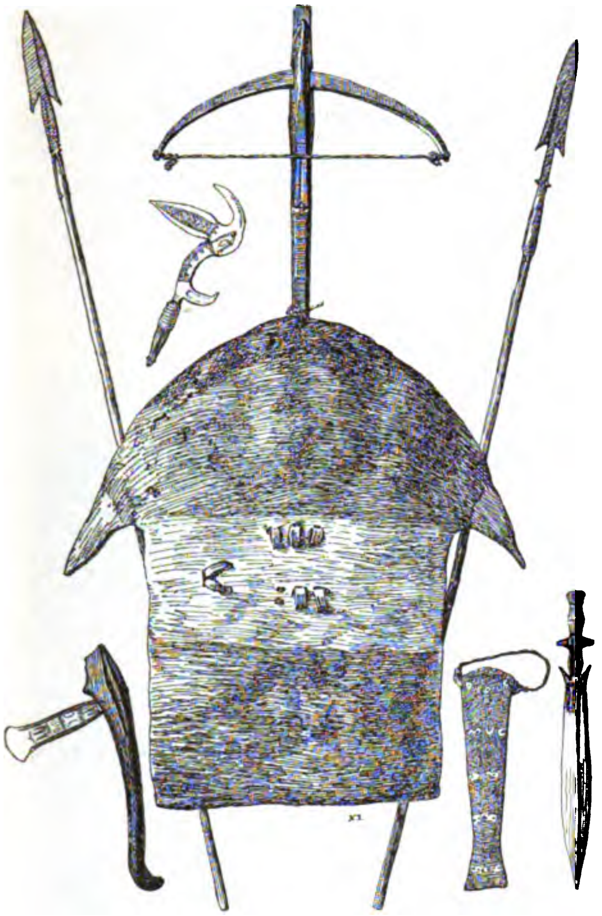


Fig. 203. Fanfolkets Vaaben: Armbryst. Kastekniv, Skjold, Spyd, Økse og Daggert.

vilde de vel, hvis de af dem havde lært at lave og bruge Armbrøsten, ogsaa have lært at anvende de Projektiler, der først giver den Betydning, de svære Jernbolte. Jern har de utvivlsomt kendt i Aartusinder. Men mærkeligt er det, at de ene blandt saa mange bueskydende Naturfolk har gjort denne Opfindelse, og at den ikke har bredt sig i videre Krese og er bleven bedre udnyttet.

Inden vi taler om andre af Vestkystens Beboere, maa vi endnu dvæle lidt ved et Par af de centralafrikanske Folk, der i de sidste Aartier er bleven ordentlig kendte og ofte omtalte. Vi kan ikke helt forbigaa Navne, som vore Læsere maaske kender og kunde ønske at faa lidt Besked om.

I Egnen om den øvre Nil og dens Bifloder lever en Gruppe af Negerfolk, som blev mere almindelig kendte i den Tid, da Ægypten udstrakte sit Herredømme over Sudan og tilstødende Egne. Nu har Mahdist-Opstanden rigtignok alt i en Aarrække afbrudt Samkvemmet med dem, og vi ved vel egentlig ikke ret, hvorledes deres nuværende Tilstand er. Men det er jo dog ikke mange Aar siden, at et Selskab af dem, Dinkakaravanen, drog Europa rundt og blandt andet ogsaa lod sig se i Kjøbenhavn.

Disse *Dinkaer* bebor Egne om den hvide Nil og dens Bifloder. Det er temmelig høje, magre og meget mørkebrune Folk, der i Reglen bærer Haaret kort afskaaret, kun med en længere Skalplok paa Issen, prydet med Fjer. Haaret farves ræverødt ved Hjælp af Kourin. De brækker Fortænderne i Underkæben ud, hvorfor de i Overmunden vokser uforholdsmæssigt og hos ældre ofte rager frem af Munden. Mændene tatoverer sig en halv Snes fra Næseroden udstraalende Striber i Panden og bærer Jernringe i Ørene og en Jernstift i Overlæben. Medens Kvinderne er iførte et tvedelt Skørt, der for og bag naar til Anklerne, gaar Mændene helt nøgne. Prydelser er skattede, enkelte Velhavere bærer Metalringe til en Vægt af 50 Pd. (25 Kilogr.), og Mændene anbringer om Armene Elfenbensringe af uhyre Størrelse. Desuden bruger de Halsbaand flettede af Læder.

I Modsætning til de fleste afrikanske Folk er de daarlige Smede, hvorfor de faar navnlig Vaaben fra Nabofolk. Bevæbningen er Lanse og Kølle, ikke Bue. De har to Slags Skjolde, dels store, brede af Bøffelskind med en Stok ned gennem Midten ligesom Kaffernes; dels smalle, bueformede, som bruges til at afparere Kølleslag.

Agerdyrkning drives i temmelig Udstrækning, men navnlig lægger de dem dog efter Kvægavl. De har Okser, hvis Horn stundom behandles — eller mishandles — ligesom hos Kafferne, store, graa Geder og hvide,

Fig. 204. Et Shilluk-Par.

korthalede Mankefaar. De elsker dem højt og slagter dem kun ved meget højtidelige Lejligheder; selvdøde spiser de kun, naar de kan tilbytte sig saadanne

fra Naboerne. Det strider mod deres Følelse at fortære de Dyr, de har kendt og plejet — men lade andre spise dem, det har de ikke noget imod, derfor denne Bytning.

Lidenskabeligere Kvægavlere end de og deres Naboer *Shilluk'erne* gives ikke; de staar i denne Henseende lige med Kafferne. Kvæget er en lille, korthornet Zeburace, der giver liden Mælk, som dog er Hovedproduktet. De maa derfor have og har ogsaa uhyre store Hjorde. Mælken fortæres gerne i syrnet Tilstand, og de vasker deres Mælkekar i Kourin, der ogsaa sættes til Smørret for at raade Bod paa Saltmangelen, som er meget følelig for dem. Forøvrigt er de renlige ogsaa med deres Mad, der for en stor Del bestaar af Melspiser. De forstaar af Melet at lave en Slags Gryn omtrent som Sagogryn. Kød spises, naar Jagten har givet Udbytte eller de har et selvdødt Kreatur at tage til, dog slagter de ogsaa af og til en Ged; dem er de ikke saa ømme over. Hunde fortærer de ikke, derimod vilde Katte, naar de kan faa fat paa dem. Menneskeæderi er afskyet.

De har faste Bopæle, som ligger spredte ud over Steppen; thi deres Land er et rigt, til Dels meget vaadt og sumpet Græsland. Medens Hytterne ligger spredte, har de store fælles Indhegninger for Kvæget; der græsser flere Familiers i Flok, og hvert Kreatur har dér sin fastsiddende Tøjrepæl, til hvilken det bindes under Malkningen og om Natten. Paa saadan en »Muroch«, som Kvægpladsen kaldes, kan man ofte se samlet 2—3000 Kreaturer (se Fig. 205). Hytterne er runde med spidst Tag, støttet indvendig ved en Mimosastamme med flere, i passende Længde afhuggede Grene. Gulvet er dannet af en Blanding af Ler og Hakkelse. Der er særlige, store Hytter, 40 Fod ($12^1/_2$ Meter) i Firkant, bestemte til syge Kreaturer, der plejes med megen Omhu.

Dinkaerne er modige Krigere, grusomme, men undertiden dog med blidere Træk, højmodig Beskyttelse f. Eks. af besejrede Fjender. De har ofte taget Tjeneste i den ægyptiske Armé og har i denne ikke sjeldent tjent sig op til Officer, endog til Pascha.

Der hersker stor indbyrdes Enighed og Kærlighed i Familierne; Børnene er højt elskede, man giver sig meget af med dem og laver dem Legetøj, smaa Køer og Geder af Ler. Schweinfurth, der har beskrevet ogsaa disse Nilfolk indgaaende, fortæller som et Eksempel paa faderlig Kærlighed om en gammel Dinka, der hentede sin voksne, syge Søn og bar ham 15—16 Mile til Hjemmet paa sin Ryg.

Fig. 205. Dinkaernes Kvægplads og Hytter. Til venstre ses en Kriger i den for mange Naturfolk særegne Hvilestilling.

En anden Stamme er *Bongo'*erne, der nu er splittede og ødelagte af Araberne og Ægypterne. De drev ihærdigt Agerbrug og samlede desuden en stor Mængde vilde Blade og Knolde til Gemyse, ligesom de ogsaa indhøstede og tørrede Svampe (Champignons), som brugtes til Sauce. I Nødsfald fortærer de en Mængde forbavsende bitre Knolde, som andre vilde blive syge af at nyde. De er, i alt Fald nu, da de er bragt i Nød og Elendighed og har mistet deres Kvæg, i det hele altædende: Rotter, Mus, raaddent Kød, selvdødt Kvægs halvfordøjede Maveindhold, Hyæner, Skorpioner, Termiter, Larver o. s. v., alt dette og meget andet fortærer de. Ja, selv Kvægets talrige og store Indvoldsorme spiser de raa og levende! Det er uappetitligt, men det viser, hvorledes selv Mennesker, der har været bedre vante, kan opholde Livet, naar det kniber.

I deres Velmagts Dage byggede de smukke kegleformede Hytter, 20 Fod ($6^1/_2$ M.) i Gennemsnit, med en lav Dør af Fletværk indrettet til at skyde for. Pladsen om Hytten var jævnet og faststampet, og her blev tærsket, malet Mel, tørret Tobak og opbevaret Levnedsmidler. Her var ogsaa anbragt en stor Kornbeholder paa Pæle. Paa Hyttens Spids var lavet en lille Platform, hvorfra man kunde holde Udkig; den var omgivet af 6—8 Par Horn eftergjorte i Træ.

De var udmærkede Smede og i det hele dygtige Haandværkere, ligesom de ogsaa drev Handel navnlig med Jernsager. Lansespidser og Spadeblade af fastslaaet Form og Størrelse brugtes som Betalingsmidler, som en Slags Penge.

Vi ser overalt hos Naturfolkene, hvorledes Handelens Udvikling snart fører Trang til et nemt og i sin Værdi nogetledes ubevægeligt Byttemiddel med sig, og hvorledes dette overalt fører til, at der opstaar Værdimaalere, det vi kalder Penge. De gaar ogsaa snart ind paa at bruge vore Mønter, men de viser sig overfor dem mærkelig konservative. Saaledes udmøntes der endnu stadig i Østerrig Dalere med Kejserinde Maria Teresias Billede paa til Brug i den afrikanske Handel. Denne begyndte nemlig under hendes Regering, og Mønterne fra hendes Tid fordres stadig af de indfødte, de vil ikke paa nogen Maade tage mod andre. De skal endda være forsynede med et bestemt Aarstal, og Kejserindens Krone maa have et bestemt Antal Takker, ellers tages de ikke til fuld Værdi.

Træskæreri drev Bongoerne i stor Udstrækning; bl. a. kunde man i Byerne og paa Gravene se hele Rækker af udskaarne Træfigurer til Minde om afdøde Slægtninge. De flettede Fiskenet og Kætsere, havde Fiskekroge med Medesnore af Bast og drev Jagt baade paa stort og smaat Vildt. Der var temmelig udviklede Jagtretsbestemmelser, som blev strengt overholdte. Saadanne udvikler sig overalt allerede hos Folk, der kun lever af Jagt og Fiskeri, naar Befolkningens Tal ikke er aldeles forsvindende i Forhold til det Areal, den raader over. Og det er gennem dem, at der banes Vej for Ejendomsbegrebet overført paa Jord.

Pottemageriet stod højt; navnlig lavede de meterhøje, spidsbundede Lerkar, der bares paa Hovedet i en Straakrans. Mærkeligere er det, at Bongoerne ene blandt alle Afrikas mørke Folkefærd har, formodentlig ved gammel Paavirkning udefra, tilegnet sig den egentlige Garvekunst.

Mændene bar Lændesnor og kort Læderskørt; Kvinderne gik ganske nøgne, kun fæstede de til Lændesnoren en løvrig Gren eller en Dusk fint, frisk Græs fortil, medens de bagtil fastheftede en Hale af Bast. Mændene er muskelstærke men magre, Kvinderne derimod blev i den gode Tid fedede, saa de næsten blev uformelige; deres Laar kunde blive af Omfang som en smækker Mands Bryst, og de kunde veje 300 Pd. (150 Kilogr.) og derover.

Man skal vanskelig finde noget Folk, der i den Grad mishandler deres Legemer som disse Bongoer. Kvinderne bar i Overlæben et Kobbersøm, i Underlæben Søm eller en »Pelele«, Næsefløjene gennemboredes til Indsætning af et Straa, Brusken til en Kobberring. Over Navlen var Huden gennemboret til et Træstykke, i Ørets Rand fandtes en hel Række Huller til Smaaringe, i Mundvinklerne blev anbragt Kobberklemmer. Der skal kunne findes — eller fandtes — Kvinder, hvis Legeme var gennemboret paa over hundrede Steder. Mændene var ikke stort bedre i denne Henseende, og dertil tatoverede de sig i stor Udstrækning.

Af andre særegne Skikke kan nævnes, at der over Gravene opførtes store cylindriske Tømmersætninger, der udfyldtes med Sten, midt paa hvilke anbragtes en Vandkrukke. Desuden omgaves Graven af høje Træpæle med 1—5 Par Oksehorn paa hver.

Fig. 206. En Bongo-Kvinde.

Et andet af Nilfolkene, *Madi*'erne, bygger Stengrave, der minder ikke lidt om Stendysserne, som findes udbredt i Europa og Indien.

Nilfolkenes Tro synes ikke at afvige meget fra den almindelige afrikanske; vi skal blot endnu en Gang minde om den uhyre Rolle, Troen paa Hekseri spiller overalt. Denne Heksetro er en Ulykke og en Pest for hele Afrika, den bidrager uendeligt til at holde Folkene fast i Mørke og i Raahed, og man forstaar slet ikke disse Mennesker, deres Liv og Tankegang, naar man ikke erindrer, at Frygten for Trolddom er til Stede til enhver Tid og hos enhver.

Bongoerne synes at være naaede længere frem i nogenlunde fornuftig Behandling af syge, end de fleste Folk paa samme Udviklingstrin; de brugte saaledes Overgydninger med hedt Vand og Piskning med løvrige Grene dyppede heri; adskillige virksomme Lægemidler af Planteriget var kendte, og de behandlede forboldnende Saar med Drænage med Bastfibre. Sindssyge kastedes i Floden og dyppedes dygtigt af Svømmerne eller af Folk i Kanoer; hjalp det ikke, spærredes de inde og underholdtes af Slægten.

Hermed maa vi forlade disse interessante Folk, idet vi dog endnu blot maa bede Læserne lægge Mærke til, at intet af dem er naaet frem til nogen omfattende Samfundsorden eller Statsdannelse til trods for deres ikke ringe Udvikling i andre Henseender.

De er alle splittede ad i et stort Antal Smaastammer, hvis Høvdinger kun har liden Magt, i alt Fald i Fredstid.

Det er en gennemgaaende Regel, at kvægavlende Folk, selv om de ikke er Nomader, ikke — eller i alt Fald kun ganske forbigaaende — naar til større Sammenslutning og til Dannelse af Statssamfund. Det er de væsentlig agerdyrkende Folkefærd, der grundlægger Stater, men de underkues rigtignok ofte og let af de mere kraftige og bevægelige Hyrdefolk. Disse hersker da over dem som en Slags Aristokrati, medens de dog passer sig ind i de givne Forhold og paa den Maade efterhaanden lærer at bære de

Baand, et ordnet Statsliv gør nødvendige. Dette synes at være Vejen, eller én af Vejene, til moderne Statsformer, og ad den Vej er f. Eks. *Uganda* ved Victoria-Nyansas Nordkyst naaet til det forholdsvis udviklede Trin af Samfundsdannelse, paa hvilket det ved Evropæernes Ankomst stod.

EN AFRIKANSK MONARK.

Det var Aar 1860, at Ugandas mægtige »Kabaka« (Konge) Suna døde af Kopperne. Han efterlod sig naturligvis en stor Mængde Sønner, men blandt alle disse elskede han sin førstefødte, Kajamba, højst og bestemte paa sit Dødsleje, at denne skulde være kue de onde Tilbøjeligheder hos Kongens Omgivelser, var den bestandige lammende Frygt, hvori dennes hensynsløse Grusomhed holdt dem; den og Bevidstheden om, at alle udspionerede alle, og at enhver kun tænkte paa at bane sig Vej højere op i Herskerens Gunst paa Bekostning af de andres Velfærd og over deres Lig. Han havde atter og atter haft Beviser paa, at Kærlighed, Venskab, Agtelse og Ærbødighed var tomme Ord, som intet gjaldt, naar en Fordel kunde vindes.

Opdraget var han aldrig bleven, kun Faderens Magt og Grumhed havde han lært at frygte, kun ham bøjede han sig for, ham gik han under Øjne med en tidlig udviklet Snuhed og Selvbeherskelse.

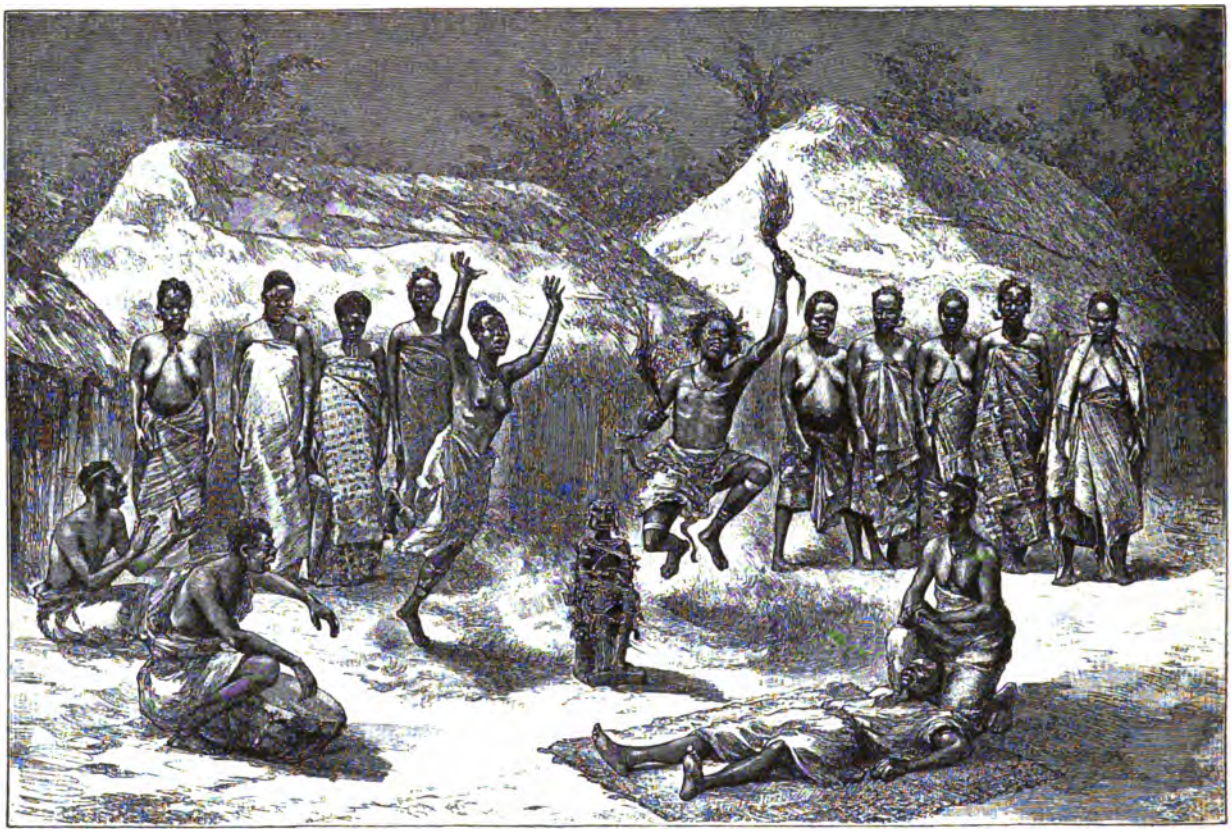


Fig. 207. Sygebehandling i Vestafrika. Præst og Præstinde danser om deres »Fetisch« for ved dennes Hjælp at jage Trolddommen ud af Patienten.

Hersker efter hans Død. Dog, aldrig saa snart havde Suna lukket sine Øjne, før Hofmændene og Høvdingene greb Kajamba, hvem de hadede og frygtede, og bandt ham, medens de udraabte Mtesa, hans yngre, nittenaarige Broder til Konge, formodentlig i det Haab, at han skulde blive dem en mild Herre.

Men de blev grundig skuffede. Mtesa var opvokset ved Faderens Hof, havde set dennes blodige Krige og været Vidne til de frygtelige Udbrud af hans ubændige Vildhed og Blodtørst. Han havde ligefra sin spædeste Barndom kun mødt Kryberi og Slavesind hos Hofmændene, han havde levet i en Luftkres af Rænker mellem Faderens Hundreder af Koner, af Løgn, Fejghed og Forræderi af alle mod alle. Han havde tidlig lært, at det eneste, der kunde Alle andre smigrede ham og krøb for ham, fordi man sagtens vidste, at han havde nogen Udsigt til med Tiden at blive enevældig Hersker. Som hørende til det herskende Folk, som værende af ædel Wahumaæt, betragtede han sig allerede derved hævet over Folkets store Masse, Wagandaerne, og som Kongesøn var hans Slægts store Overleveringer bleven ham indpodede med Omhu og Ihærdighed.

Sagtens noget af det eneste han havde lært, var Sagnene om hans store Stamfader Kintu, den milde Halvgud. Sønnernes vanartede Grumhed havde drevet ham i Landflygtighed for Hundreder og atter Hundreder af Aar siden, men Folket troede og haabede paa, at han en Gang skulde vende tilbage og styre Land og Rige med Fred og Lykke i sit

Følge. Ofte havde han lyttet til Fortællingerne om den lange Række af »Kabakaer«, hans Forfædre, og han havde hørt dem blandt dem prise som de største, der havde gjort flest Erobringer, ført flest sejrrige Krige og med fastest Haand ført Regeringens Tøjler — de blodigste og grusomste blev mindede længst og priste højst, i alt Fald af dem, hvis Tale naaede den unge Prins's Øren.

Et svimlende Hovmod maa have fyldt hans Sjæl, en rasende Begærlighed efter selv en Gang at komme til at byde over alles Liv og Død, en pirrende Lyst til at dræbe og rase ud og lade Lunet raade. Men han saa, hvor frygtet og forhadt hans ældre Broder Kajamba havde gjort sig ved sin Voldsomhed og utøjlede Blodtørst, den han som Faderens foretrukne Søn kunde give frit Løb. Snu og velbegavet som Mtesa var og tidlig udviklet, har han alt i en ung Alder uddannet sig til en fuldendt Hykler. Understøttet af sit skønne Ydre, af sine bedaarende, blide Øjne og sit milde Smil har han forstaaet at vinde Hoffets og Hærens Øverster og bibringe dem Tro paa, at han var en blid, drømmende, svag Karakter; maaske har han spillet Rollen som en afrikansk Hamlet.

Men aldrig saa snart var hans Maal naaet, aldrig saa snart var han udraabt til Konge, før han strøg den gamle Ham af sig og viste, at de kattebløde Poter havde hvasse Klør. At han først og fremmest vendte sig mod sin egen Slægt og lod baade Kajamba og sine andre Brødre dræbe, har sagtens ikke vakt synderlig Opsigt. Det er utvivlsomt bleven betragtet som en Selvfølge, det havde formodentlig alle hans Forgængere ogsaa gjort; sligt var paabudt ikke blot af Hensyn til ham selv men ogsaa til Land og Folk, thi kun derved kunde blodige Borgerkrige undgaas. Blandt mange Brødre vilde der jo utvivlsomt altid være nogle, der vilde have forsøgt at tilrive sig Magten og som vilde have fundet Hjælp hos et eller andet Parti eller én eller anden mægtig Høvding. Ikke blot i Uganda, men i enhver hel- eller halvbarbarisk, monarkisk Stat er Brodermord under saadanne Omstændigheder en politisk Nødvendighed.

Mere Betænkelighed og Overraskelse har det formodentlig vakt, da Mtesa snart vendte sig mod Faderens gamle, berømte og højt skattede Høvdinger, mod dem, der havde vundet Sejrene og gjort Erobringerne for ham. De maatte falde én efter én, og i deres Sted trak Herskeren ganske ubekendte og lavtstaaende Personer frem, saa at han snart omgav sig med en Ring af Stormænd, der ene og alene skyldte ham alt, hvad de ejede og var. Men ogsaa dem viste han, at han ikke skaanede dem, men at de kun kunde holde sig i hans Gunst ved den mest ubetingede, slaviske Underkastelse og ved en Pligtopfyldelse, der hverken skyede Fare, Mord eller det nederdrægtigste Forræderi, naar Kabaka'en bød. Et Øjebliks Tøven, en Studsen blot — og deres Dom var fældet, deres Hoved faldet for Bøddelens Sværd.

Fig. 208. Mtesas ny Residensstad.

Ikke nok hermed. Atter og atter blev Land og Folk Vidne til Udslag af Mtesas uslukkelige Blodtørst. Som et vildt Dyr rasede han og kun én Straf kendte han — Døden. Der blev udraabt som Lov en hel Række af de forunderligste, man skulde synes ganske meningsløse Bestemmelser. Som f. Eks. at hver Mand skulde bære en Perlesnor omkring Armen, hver Kvinde én om Livet, og at den, der blev truffen uden en saadan, skulde, var det en Mand, miste Armen, var det en Kvinde, hugges midt over. Og Straffen blev skaanselsløst gennemført, naar og hvor der var Lejlighed dertil.

Eller Mtesa kunde pludselig gribe sit Sværd og styrte over i sit Harem, hvor han kastede sig over Kvinde efter Kvinde og gennemborede dem, til han var træt eller ked af den Leg. Blodet flød i stride Strømme, og ingen vovede at mukke. Sagtens var

det det, Kabaka'en vilde naa; thi vel var Blodsudgydelse utvivlsomt hans fordærvede Natur en Vellyst, men gal var han ikke, og han har sikkert haft en bestemt Hensigt med sin lunefulde Grusomhed. Han vilde omgive sig med en Sky af Rædsel i den Tanke, at han dermed bedst sikrede sin Magt.

Den gamle Hovedstad, i hvilken hans Fader havde resideret, opgav han og lod en ny anlægge paa en stor, blødt rundet Høj. Paa denne Top byggede han sine Paladser — thi saadanne var det i hans og hans Folks Øjne — og de utallige Hytter til Koner og Hofstat. Om hele dette Anlæg lod han opføre en Palisadering omgivet af en rummelig helt

Fig. 209. Mtesas Audiens-Sal.

ryddet Plads, til hvilken der nede fra Højens Fod anlagdes flere 100 Fod ($31^1/_2$ Mt.) brede Veje med jevn Stigning og ligesom den aabne Plads belagte med et Lag Ler blandet med skarpt Grus. Ned ad Højens Affald bød han saa et stort Antal af sine Undersaatter at bosætte sig, og snart rejste sig Hytte ved Hytte, af den sirlige Kegleform med fremspringende Tag over Døren, som Wagandaerne er Mestre i at bygge. Omgivne af frodige Plantninger af Bananer, Kaffetræer o. s. v. og af pyntelige Hegn, tittede de spidse Rørtage snart koket frem af det friske, grønne Bladehang.

Ud fra denne nye By lod Mtesa bane Veje, snart i den ene, snart i den anden Retning, alt efter som han fik i Sinde at jage her eller aflægge Besøg hist. Og det var intet ringe Arbejde at bryde Vej gennem de tætte Skove, lægge Dæmning over de dybe Moser o. s. v., selv om det kun skulde være i 8 Fods ($2^2/_3$ Meters) Brede, og mere behøvedes ikke, da hverken Vogn eller Lastdyr brugtes.

Her boede nu Kabakaen omgivet af barbarisk Pragt og Pomp. Det rige Land, han var Hersker over, det der som en Halvmaane omgiver Ukerewes Nordvestside, og de mange større og mindre tributpligtige Vasalstater, der hørte ind under det, muliggjorde ham at ofre endog betydeligt paa sligt. Og manglede det ham paa Slaver, Kvæg eller Gods, var der altid én eller anden af Lehnsfyrsterne eller af Landets mægtige, overfor hvem han kunde finde paa et Paaskud til at lade ham »opæde«; noget, der altid var Æventyrere nok ved Hoffet til at udføre for ham. Og der var altid »Kopier«, Agerdyrkere nok, der hellere end gerne vilde med paa et saadant Tog, hvor Plyndring og Voldsdaad lokkede. Men Byttet, ofte Tusender af Slaver, Okser og Geder, blev nedlagt for Mtesas Fødder, han kunde da sagtens vise sig gavmild og dele ud af det med rund Haand.

Hans Hær var stor og mægtig, og naar han bød, maatte Vasalfyrsterne stille med Tusender af vel bevæbnede Krigere. Paa Søen holdt han en uhyre Flaade af de store, af lange Bord sammenbundne Krigskanoer med høj, hornprydet Forstavn og talrige Rorkarle, de søvante Øboere fra Sesse-Arkipelaget.

Hans Hofstat var omfattende som Muata-Jamvos eller Munsas, men Pragten var større, hvilket til Dels skyldtes Handelen med Araberne fra Kartum ved Nilen og fra Zansibar. De indførte prægtige Tøjer og Klædninger, der snart afløste den gamle Tids Barktøj, som baade Mænd og Kvinder hidtil havde klædt sig i fra Top til Taa; thi Folket her i Uganda gik ingenlunde nøgent, tvertimod det hyllede sig ind i lange fodside Kapper og Skørter. Baade Kabaka og hans Hof var iførte de lange, hvide arabiske Burnusser eller guldbesatte røde Trøjer med skinnende hvide Turbaner eller rød Fez.

Stedse var Mtesas Person omgivet af en Livvagt; han havde baade en mandlig og en kvindelig, den sidste dannet af de yngste og mest velskabte af hans mange Koner, vel indøvet og vel disciplineret, til Dels bevæbnet med Musketter. Og hvor han gik og stod fulgtes han af store Musikkorps: Trommeslagere og Pibere i Snesetal, af Ceremonimestre, Mundkokke, Skarprettere, Hofnarre o. s. v. Enhver, der stedtes for hans Aasyn, maatte kaste sig i Støvet for ham og nærme sig krybende paa alle fire. Hvert Ord han sagde, det være sig venligt eller barsk, altid var Svaret et skingrende: Twiyanzi, yanzi, yanzi! — Tak, tak, tak! og det summede ham om Ørene med de mest smigrende Tilnavne.

Han dyrkede sit Lands Guder, ofrede til Forfædrenes Aander og til Ukerewes mægtige Skytsaand. Men hans Tro besværede ham ikke med moralske Forskrifter, han var jo selv halvvejs Gud og kunde gøre og lade som han vilde. Allerede kort efter, at han havde besteget Tronen, fik han Besøg af ét af de mærkelige Væsener, om hvilke der var bleven talt saa meget i de sidste Aartier, af én af dem, fra hvem alle de forunderlige Ting stammede, som Araberne havde skænket ham eller solgt ham i dyre Domme. Hvor har han ikke været spændt, da det rygtede sig, at en hvid Mand — det var den berømte Rejsende Speke — nærmede sig, hvilke Raadslagninger har der ikke været holdt om, hvorvidt han skulde aabne Landet for den mærkelige Gæst, om han skulde lade ham dræbe eller hædre og smigre ham! Men Mtesa var klog; han mente, at han selv kunde beriges og hans Magt forøges, naar han kom i Forbindelse med Krudtets og Bøssernes Ophavsmænd; derfor modtog han Speke venligt og gæstfrit og udfoldede hele sin Pomp og Pragt for at bedaare og imponere ham.

Dog lod Speke sig ikke putte Blaar i Øjnene; han saa Mtesa, som han var, og skildrer ham som en frygtelig Blodhund, hvis Grusomhed undertiden syntes at stille ham i Klasse med en Kaligula eller andre af den Slags sindssyge Uhyrer. Efter Speke fulgte andre hvide Rejsende og Udsendinge fra den ægyptiske Regering i Kartum; men ingen af dem fik

nogen større Betydning for ham eller hans Land. Derimod var der en Muhamedaner, Muley ben Hassan, der en Tid fik ikke ringe Indflydelse paa ham. Han prædikede Islams Lære, og den tiltalte i mangt og meget Kabakaens vilde, mægtige Indbildningskraft. Men der var ét, der forhindrede ham fra at slutte sig helt ud til den, det var Omskæringen; den vilde han ikke indlade sig paa. Dels stred den mod Landets Skik, dels frygtede den blødagtige Fyrste vel den legemlige Smerte, der var forbunden med den.

Imidlertid syntes det dog for en Tid, som om Islam havde en blidnende Indflydelse paa ham; hans blodige Gerninger blev færre, og der kom ligesom mere Ligevægt i hans Sind. Hans frygtelige Anfald af ubændig Hidsighed, der kostede saa mange Livet,

Fig. 210. Prinsesse fra Unyoro, Ugandas Naboland, klædt i Barktøj.

blev sjeldnere, og han lagde ingen af Folket Hindringer i Vejen for Omvendelse. Men ak! det var kun en kort Overgang, snart rasede han ligesaa vildt som tidligere, og hans Vrede gik navnlig ud over dem, der havde ladet sig omskære. Han lod en Gang brænde hundrede Ynglinge, der havde underkastet sig denne Skik.

Men trods, eller maaske netop paa Grund af denne stadig rasende Blodtørst, holdt Mtesa sig paa Tronen; han har sagtens ogsaa været klog nok til at vide, hvor langt han kunde gaa, og til at tage Hensyn til, hvad selv han maatte tage Hensyn til. Ved sin Side havde han det »store Raad«, Luschiko, om hvilket det siges, at det er den egentlig regerende Magt i Staten. Det bestaar af Katekiroen eller Førsteministeren, Wakungaerne eller de øverste Høvdinger og nogle høje Hofembedsmænd. Det samles i Reglen daglig, og i vigtige Ting siges Kongen at maatte lytte til dets Raad. Kan være, men i saa Fald maa man i Uganda ikke anse nogle tusende Menneskeliv for vigtige, thi det er vist nok, at dem tumlede Mtesa med, som han vilde.

Dr. Peters, der besøgte hans Søn og Efterfølger, siger ogsaa bestemt, at Regeringsformen er afgjort despotisk. Landet og alle dets Indbyggere tilhører Kabakaen, og han skalter og valter i Virkeligheden med det, som han vil.

Saa skete det i 1875, at Stanley besøgte Uganda og dets Konge. Her havde Mtesa fundet en, han kunde besnære og putte Blaar i Øjnene, saa det havde Art. Naturligvis kunde Stanley ikke undgaa at se en hel Del af hans Fejl, og han vidste jo af Spekes Beretning mere end nok om hans Blodtørst. Men alligevel lykkedes det den snilde Konge at bedaare ham, saa Stanley virkelig troede at have omvendt ham til Kristendom og Dyd, og han udtaler atter og atter sin Forvisning om, at Mtesa vil blive den Hovedhjørnesten, hvorpaa den kristne Kirke skal bygges i Centralafrika! Han er bestukket af Kongens personlige Elskværdighed og utvivlsomme Klogskab, ja, maaske endog — maalt med Negermaal — Storhed i visse Retninger, og han har ikke kunnet bevare sit Sind nøgternt ved Tanken om den ny troende, han mente at have vundet.

Derfor gjorde han ogsaa alt, for at der skulde blive sendt Missionærer til Uganda, og det varede ikke længe, før en Englænder Wilson og flere andre drog dertil i den Egenskab. Snart kom der ogsaa franske, katolske Missionærer; der var jo nok at gøre for alle Bekendelser, og der blev som et Kapløb for at omvende Wagandaerne. Landet var jo frugtbart og rigt; det ligger betydelig over Havets Overflade og er til Dels et Bjergland, saa Klimaet er forholdsvis sundt. Folket er intelligent og livligt, Herskeren — havde man Stanleys Ord for — var omvendt og afveget fra sine tidligere blodige Veje.

Det syntes ogsaa i Begyndelsen, at alt skulde gaa godt; Omvendelserne gik for sig efter Ønske, og Mtesa beskyttede Missionærerne. Men allerede i 1881 brød han med de kristne, og hans gamle Blodhundeinstinkt fik atter Magten over ham. Han forfulgte de omvendte og ryddede op imellem dem med Ild og Sværd. I 1883 gentog det samme sig, og efter hans Død 1884 lod hans Søn, Mwanga, den engelske Biskop Hannington og Tusender af kristne myrde. Siden da har der hersket frygtelige Borgerkrige i Landet, snart havde Hedningerne, snart Muhamedanerne, snart Protestanterne, snart Katholikerne Overhaand, indtil den engelske Regering i 1894 overtog Protektoratet over Landet og bragte ordnede Tilstande til Veje.

Nu hviler Mtesa i sin Grav ved Mengo sammen med 32 af sine Forfædre og Forgængere paa Tronen. Over hver Grav er rejst en mægtig kegleformet Tømmerbygning, der indeslutter en Hal, baaret af Træsøjler. I dens Baggrund ses et prægtigt malet Forhæng, foran hvilket den døde Herskers Vaaben er opstillede. Indenfor Forhænget er der et mørkt Rum, i hvilket der er gravet Huler ned i Jorden, fyldte med Kostbarheder. Inderst inde i en af dem staar Kisten med Kabaka'ens balsamerede Lig, og i

Forhallen lever Dag og Nat 12 unge Piger, saa længe til en ny Konge er død og begravet, da afløses de af andre 12. Rigets Mægtige aflægger af og til Besøg ved Graven for at hilse paa den døde Høvding. Men ude i Landet hersker nu de fremmede hvide, forhaabentlig til Gavn for det og dets Sønner; og den gamle Spaadom, nedarvet fra Slægt til Slægt i Uganda, at et hvidt Folk skulde komme fra Østen og styrte Kintus Dynasti, er gaaet i Opfyldelse. Thi Mwanga, den store Mtesas Søn, er kun Hersker af Navn.

Naar vi har dvælet saa længe ved denne enkelte Mand, Mtesa, er det, fordi han viser os, hvorledes en intelligent Hersker styrer saadan et Negerrige. Med en overraskende Ensformighed kommer Hovedtrækkene i hans Karakter og i hans Styresæt igen overalt i Afrika; det synes, som om Negeren kun kan holdes i Tømme ved et fast og hensynsløst Regimente, der ikke betænker sig paa at lade Blodet strømme atter og atter ved gunstig Lejlighed — eller uden den. Der er ingen Tvivl om, at dette bunder dybt i Racens Karakter; der gives neppe vildere, mere grusomme og blodtørstige Mennesker end disse Afrikas mørke Sønner. De bøjer sig kun for ét — Magten! Føler de sig ikke staaende overfor d e n, faar de slette Tilbøjeligheder Overhaand hos dem. Og dem er der mange af. Foruden de nævnte Træk, maa det ogsaa indrømmes, at Løgnagtighed og Tyvagtighed, Upaalidelighed og Mangel paa ethvert Æresbegreb, Fejghed og umættelig Begærlighed, Sanselighed og Raahed er gennemgaaende hos Racen. Paa den anden Side møder vi ogsaa Livlighed og Godmodighed, en vis glad Humor, Familiekærlighed, Flid og ikke sjældent Gæstfrihed hos den, og der kan ikke være Tvivl om, at Befolkningen under en fast og urokkelig, streng men retfærdig Styrelse vil kunne blive til noget. Den er bøjelig og vil vistnok forholdsvis snart kunne lade sig omforme, saa den glemmer sine onde Tilbøjeligheder og lever fredeligt og flittigt som Agerdyrkere og Kvægavlere, baade her i Uganda og andet Steds.

Og den er vant til Fremmedherredømme. Oprindelig var der ogsaa et saadant i Uganda, da de lysere Wahumaer af Gallaæt brød ind med deres store Hjorde og tilrev sig Herredømmet over de mørke Wagandaer af Bantu-Race. Men efterhaanden som Wahumaerne forbandt sig med Wagandaerne ved Ægteskab og Blodblanding, svandt Forskellen for en Del bort, og paa Mtesas Tid var det i alt Fald af Folket vistnok glemt, at han og hans Hus tilhørte en fremmed Æt.

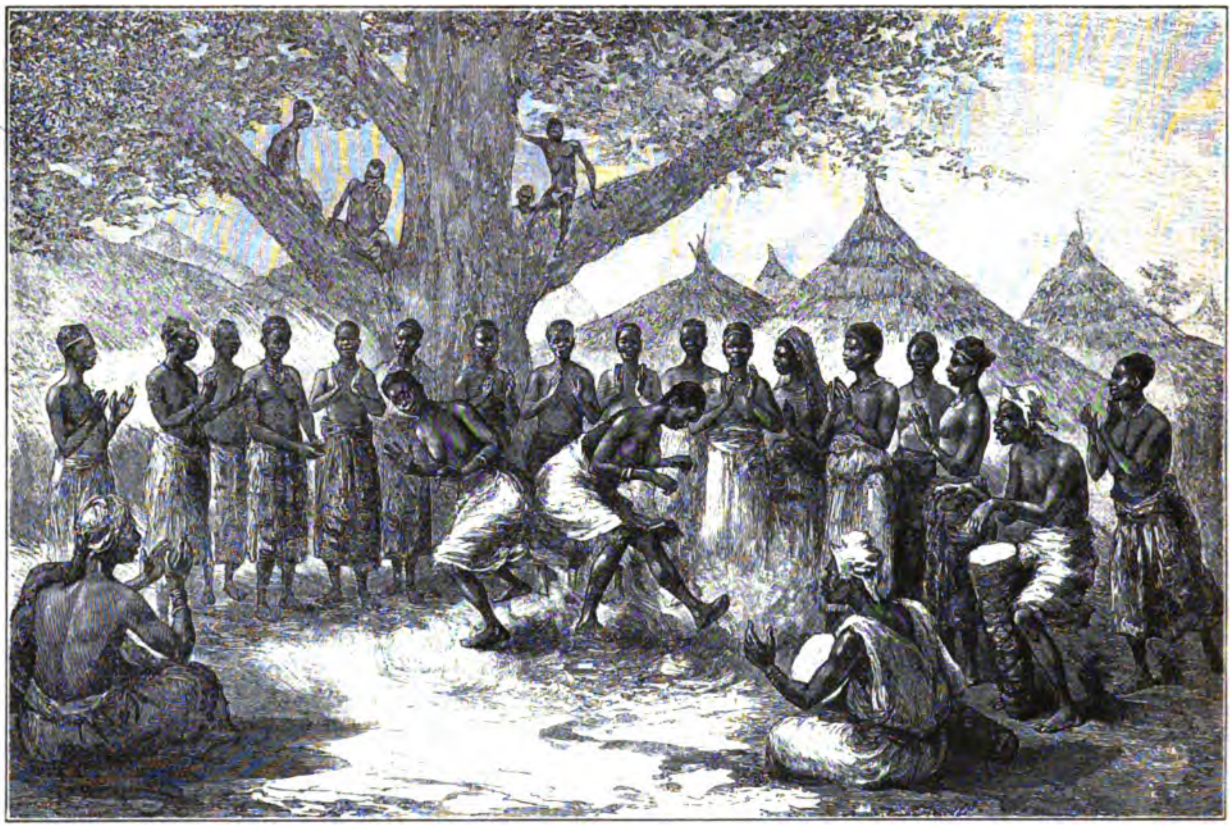


Fig. 211. Negerdans i Vest-Afrika.

EN AFRIKANSK FOLKEFEST.

Paa Afrikas Vestside ved Guineabugten ligger Slavekysten. Navnet siger os, at her en Gang, med Skam at tale om ikke for saa farlig mange Aar siden, har været drevet den fordømmelige Slavehandel, der gennem Aarhundreder satte sin Skamplet paa samtlige civiliserede Nationer. Slaveriet var gammelkendt i Afrika. Hvor Krigene ikke medførte en almindelig Dræbning, hvor Menneskeæderiet ikke

førte til snarlig Nedslagtning af alle Krigsfanger, der blev disse gjorte til Slaver. De maatte arbejde for deres Herrer, men deres Kaar var dog taalelige. De blev ikke slæbt bort til helt fremmede Lande til et uvant Klima og Arbejde; de blev ganske vist ofte grusomt behandlede, ofte ofrede, men de havde dog stedse Haabet om Befrielse, om at kunne flygte; de var mellem deres Racefæller, som forstod dem; Forholdene var dog ret hjemlige for dem. Og egentlig Slavehandel var ikke kendt, om man end i Ny og Næ kunde bytte en Slave bort.

Men da Europæerne og Amerikanerne kom med deres stadig stigende Behov efter Slaver, da de laa med Skib ved Skib langs Kysterne for at overbyde hinanden i at friste de indfødte med Brændevin, Flitterstads, Bøsser, Krudt og andre for dem saa uimodstaaelige Herligheder, først da kom Elendigheden rigtig væltende ind over de sorte. Slavejagter og Slavemarkeder, Krige og Voldshandlinger uden Tal bredte sig fra Kysten længere og længere ind i Landet. Drukkenskab, Hidsen af alle de onde Lidenskaber, Mord, Brand, Blodsudgydelse, Svig og Nederdrægtigheder fulgte i Slavehandlernes Spor.

Da blev det gyldne Tider for alle de mange Negerfyrster i Landene langs Vestkysten. De blev berigede i en uanet Grad; deres Krige bragte dem en Vinding, de aldrig havde drømt om, og Undersaatterne fik en Pengeværdi, de slet ikke havde tænkt sig mulig Nu var det en ren Svir for saadan en sort Herre, naar et Tyveri blev begaaet i hans Land, eller en Hekseproces blev rejst; thi det var jo en given Ting, at baade Tyven og Heksen straks blev dømte til at sælges som Slaver, hvorved Gevinsten naturligvis gik i det offentliges, d. e. i hans Majestæts Kasse. Og ethvert Paaskud til Overfald paa en svagere Nabo blev øjeblikkelig benyttet, thi det var jo den rene Profit at kunne bringe saa mange som mulig af hans Folk til Markedet.

Det var i de Tider, at Stater som Dahomey og Ashanti blomstrede op; det var Slavehandelen, der muliggjorde den barbariske Pragt, hvormed deres »Konger« førte sig. Det var maaske ogsaa den, der — omend kun indirekte — bragte rigtig Liv i den store aarlige Nationalfest, som fejredes i Dahomey, og som vi nu vil bede Læserne ledsage os til.

En engelsk Søofficer, Forbes, overværede den i Aaret 1850 som Udsending fra hendes britiske Majestæt; det er paa hans Beretning, vi bygger vor Skildring.

Vi gaar i Land ved Whydah, Dahomeys Søstad og en god gammel Slavehandlerrede. Det er ingen let Sag at naa Land, thi der er hverken Havn eller Molo; vi maa betro os til de indfødtes tilsyneladende saa skrøbelige Kanoer. Det ser ikke fristende ud, naar vi kaster Blikket paa den skummende Rand af mægtige Brændinger, som overalt kranser Strandbredden selv i ganske stille Vejr. Imidlertid gaar det bedre, end man skulde have troet, og vi kan ikke noksom beundre den utrolige Færdighed, hvormed vore grinende, sorte Rorkarle tumler deres spinkle Fartøj i de truende Bølger.

Langs disse Kyster ligger en Række Laguner, kun skilte fra Havet ved smalle, sandede Landstrimler. De staar ofte paa lange Strækninger i Forbindelse med hinanden og har derved stor Betydning for Samfærslen. Usunde er de og deres Omgivelser, men skønne at skue er de tillige, omkransede af herlige Skove, der vokser helt ud i det lave Vand med en Bræmme af Mangrovetræer, baarne af talrige Luftrødder.

I Whydah indkvarteres vi hos hans dahomanske Majestæts Statholder eller Vicekonge, i et luftigt og ret renligt Palads, der vidner om Paavirkning fra de mange Slavegrosserere, hvis flotte Huse ligger spredte mellem Palmer og Bananer.

Vi faar overrakt en Spaserestok, tilhørende Kong Gezo; den skal tjene os til Pas gennem hans Land, og uden en saadan kan ingen fremmed faa Adgang til det. I Bærestole gaar Rejsen frem ad en velholdt Vej, snart gennem prægtige Tropeskove, snart over rige, omhyggelig dyrkede Marker, snart gennem Plantager af Oljepalmer eller Bananer. Vi træffer paa flere Byer, passerer en stor Sump, som Vejen er ført over, og i Løbet af faa Dage naar vi til

Fig. 212. Udskaaret Træskaal fra Dahomey.

Hoved- og Residensstaden Abomey. Vi modtages her paa Kongens Vegne af nogle »Caboceers«, Medlemmer af Rigets Arveadel, hvem alle høje Værdigheder ved Hove og indbringende Embeder i Landet tilkommer. Under en dundrende Kanonsalut — thi svært Skyts mangler ingenlunde, ej heller sparer man paa Krudtet — gaar vi frem gennem Byens renlig holdte Gader, der overalt er oppyntede med Flag, fremmede saa vel som Dahomeys eget, en hvid Dug med tre menneskelige Hovedskaller i Rad og over dem en Kalebas, kronet af nok en Hovedskal.

Vi lægger Mærke til den Mængde menneskelige Kranier (Hovedskaller), der i sirlige Rækker og Figurer pryder Husenes Mure og Havernes Indhegninger, og nu, da vi naar de kongelige Paladser, ser vi deres Antal tiltage i næsten uhyggelig Grad. Og dog skal Gezo have formindsket deres Antal betydeligt, thi han siges at være en blid og lidet grusom Hersker, der ikke ønsker at prale med slige Trofæer. Men der er nok af dem endda. Midt paa et Torv ser vi en lille ottekantet Bygning, der bærer ikke mindre end 148 Kranier, der alle ser betænkelig nye og friske ud.

De kongelige Paladsers Arkitektur er just ikke imponerende, de ligner mest af alt lange, straatække

Lader, omgivne af høje, hvidtede Lermure. Men store og udstrakte er de, og det er tydeligt, at de er opførte under Paavirkning af oversøiske Mønstre.

Vi faar anvist en passende Bolig og søger snarest at faa Ro, thi allerede i Morgen skal Festlighederne begynde. De første Par Dages Avdienser o. s. v. forbigaar vi dog her for straks at skildre de egentlige, store Ceremonier, der begynder tredje Dagen.

Tidlig paa Morgenstunden afhentes vi af en høj Embedsmand, iført lange, spraglede Klæder og overskygget af en mægtig Solskærm, baaret af flere Mænd og med Betræk, stribet i alle Regnbuens Farver. Han er omgivet af en Skare underordnede Bestillingsmænd, Musikanter, Sangere o. s. v., og ledsagede af dem bemeys Amazoner med Geværer. Til den anden Side sidder ligeledes paa Hug en talrig Skare af spraglet klædte Hoffolk, Officerer og Adelsmænd under brogede, flade, mægtige Solskærme. Midt for er et aabent, trekantet Rum, i hvis Spids er anbragt en Forhøjning, beklædt med hvidt Tøj. Paa denne sidder paa Hug hans Majestæt Kong Gezo i en prægtig, folderig, blaa Silkedragt, med guldprydet Hat og en svær Guldkæde over Brystet.

Alle vore Ledsagere kaster sig i Støvet for hans Fødder, medens vi nøjes med ærbødige Buk, alt imens vore Navne og Titler bliver udraabte. Et naadigt Nik af Kongen, og vore Pladser anvises os i Udkanten af Mændenes Skare, hvor et lille Bord er

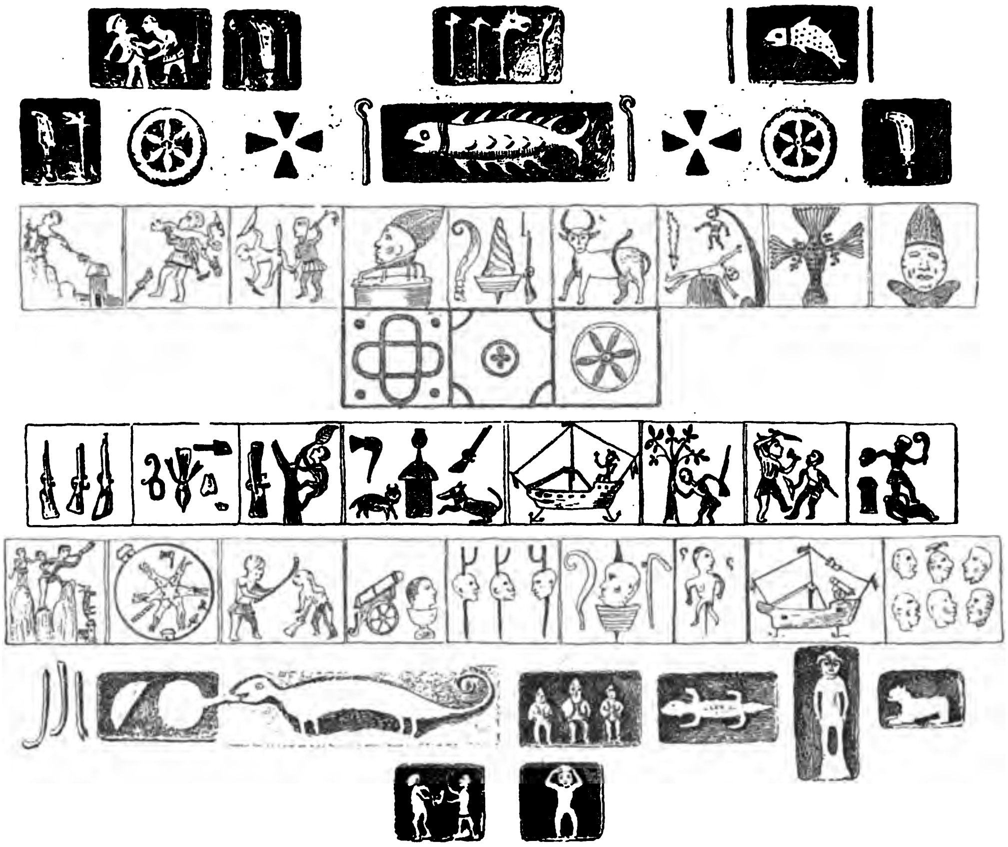


Fig. 213. Indskaarne Tegn paa Portene til Kongens Palads i Dahomeys Hovedstad.

giver vi os til Festpladsen. Her aabner et ejendommeligt Billede sig for os. I det knaldende tropiske Solskin ser vi en stor Plads, begrænset for Enden af en af de lange, lave, ladelignende Bygninger, til Siderne dels af løvrige Træer, over hvilke et Par slanke Palmers Fjerduske tegner sig mod den blaa Himmel, dels af den lange, kridhvide Mur af et højt Hus, hvis ensformige Flade kun brydes af en Række smaa, firkantede Lysaabninger oppe under Taget. I Baggrunden er grupperet Kongens Hustruer, kvindelige Slægtninge og Døtre, og til den ene Side sidder paa Hug Række paa Række af hans kvindelige Garde, uniformerede og væbnede med de lange danske Musketter, hvis blanke Løb lyner og glitrer i Solens Skin. Det synes, at Danmark i sin Tid, da det endnu havde sine afrikanske Kolonier, har forsynet Dahodækket med et prægtigt Sølvservice og med alt, hvad Hjertet kan begære af Drikkevarer, lige fra Brændevin til Champagne. Og saa begynder Dagens Festligheder.

Sangere kommer frem, Par efter Par, afvekslende mandlige og kvindelige. I kortlinjede Vers synges det ene Drapa længere end det andet, alle til Gezos Pris og til Ære for hans Hus. Dette varer ved i timevis, kun afbrudt ved, at en Procession under mange Ceremonier frembærer to store Kalebasser fulde af Menneskekranier, store Spaserestokke, Trommer, Solskærme, Faner og andet mere, alt med samme Pynt, der en Gang har tilhørt store Krigere og Fyrster, Kongehusets og Landets overvundne Fjender. Alle Hovedskallerne er prydede med Kobber, Messing, Koraller og Perler, og hver af dem kunde fortælle

om et rystende Sørgespil, om bristede Haab, Stormandsdrømme, som aldrig gik i Opfyldelse, Forræderi og Drab.

Den dèr f. Eks., som griner os saa gemytligt i Møde i sin groteske Pynt, har tilhørt den store Høvding Ahchardee, der i tre Aar kæmpede med og slog alle Dahomeys Hære. Han faldt tilsidst for et nedrigt Forræderi, da han, efter at der var sluttet Fred med ham, efter Indbydelse mødte netop til denne Fest, ledsaget af over 1000 af sine Folk. Han blev grebet og dræbt, medens alle hans Ledsagere blev gjorte til Slaver og solgte. Hans Hovedskal maa nu pryde Toppen af den spraglede Solskærm.

Men Festen gaar sin Gang, Sang følger paa Sang, Kongen forlader sit Sæde og nærmer sig til os for at tømme et Glas med os, medens Pager holder et guldindvirket Tæppe op for hans Aasyn, paa det at ingen skal se ham drikke. Uddelingen af rige Gaver til Sangerne finder Sted, og endelig langt op ad Dagen er det forbi for denne Gang, og vi kan trække os dødtrætte tilbage.

Et Par Dage efter fortsættes Festen igen paa samme Plads, eller rettere vi faar atter Lov til at overvære den, thi ogsaa de mellemliggende Dage har haft deres, mere hemmelige Ceremonier, hvad vi snart overbevises om paa en mindre behagelig Maade. Thi se, dèr paa vor Vej, hvor den fører op ad en kort Trappe, er der en Blodpøl midt paa denne og til hver Side er opsat tre fæle Hoveder af nylig dræbte Mænd; her er aabenbart foretaget Menneskeofringer, som vi heldigvis er bleven forskaanede for at overvære.

Festpladsen er den samme, men den har forandret Udseende. I Baggrunden er nu rejst et c. 40' (13—14 M.) højt Telt, rundt, spidstoppet, rødt med blaa og hvide Striber og prydet med Billeder af Mennesker og Oksehoveder. Det krones af en Figur, den dahomanske Standartbærer, kendelig paa det halvt ragede Hoved, med det dahomanske Kraniebanner, der smelder lystigt i Vinden, i Haanden. Teltdugen naar ikke helt ned til Jorden, men holdes udspændt med Snore, og tæt foran det er anbragt en Forhøjning for Kongen. I og omkring det er den kvindelige Del af Forsamlingen anbragt, lige over for det, men hen til den ene Side, den mandlige, blandt hvilken ogsaa vi tager Plads.

Det brogede Skue (se Farvebilledet) er om mulig endnu mere prægtigt end forleden, der er flere skrigende Dragter, større Festlighed over det hele. Men i Dag skal der ogsaa foregaa noget højtideligt, alle Kongens Skatte skal passere Revu for os.

Nu drøner Saluten; Kongen kommer. I Dag er han iført en hvid Silkedragt med blaa Blomster, og værdigt tager han Sæde paa Forhøjningen. Heroldderne forkynder højlydt dette, og 48 høje Embedsmænd og adelige marcherer frem i én Linje og kaster sig i Støvet for Tronen, kyssende Jorden ved dens Fod. Saa snart de har fjernet sig, lyder et Signal, og Skattene viser sig, baarne paa Hovederne af en uendelig Række af Mennesker, der Time efter Time passerer forbi os i Gaasegang. Det er som en Scene af Tusend og én Nat eller af »Aladdin«. Det faar aldrig Ende, Hundred efter Hundred, Tusend efter Tusend skrider forbi, hver med sin Byrde, alle sorte, glinsende af Fedt, alle i brogede Dragter. Der er Slaver, mandlige og kvindelige, Krigere, Amazoner, Musikanter, Dansere, og hvad de nu alle skal forestille, og de bærer Vaaben, kostbare Tøjer, Pakker af Metaltraad, store Skaaler, fulde af Kranier, Perlebundter i Lispundevis, Elefanttænder o. s. v. o. s. v., til det svimler for Øjet, og den stadig glidende, syngende, spillende, hyldestraabende Strøm er bleven til et Mareridt for vore pinte Hjerner. Kongen har atter været nede og hilst paa os. Men Toget bliver ved. Dèr bærer en Afdeling Stabler af Sølvsmykker paa Hovedet, her kommer nogle af Haremets Kvinder — ogsaa Ejendom — eskorteret af Amazoner og Eunuker, saa en Skare med kostbare Solskærme, af hvilke en er prydet med en Krans af 148 menneskelige Underkæber. Efter dem et Musikkorps, derpaa en Trop med pyntede Hjerneskaller — faar det dog aldrig Ende!

Omsider dog! de sidste af de 6—7000 er for-

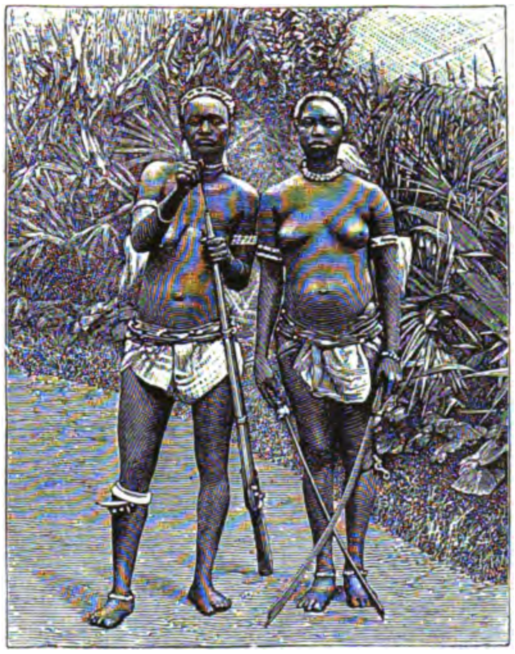


Fig. 214. Dahomeykvinder.

svundne, nu er forhaabentlig den Fest forbi. Men nej, der er aabenbart mere endnu. Kongen skal danse!

Det er alt henad Aften, og Solen synker i Lide, men endnu er det knugende varmt og kvalmt mellem alle de svedende og glødende Menneskekroppe; det bliver en drøj Tur for Hans Majestæt!

Han er en statelig Herre at se til, høj og svær, men nogen dreven Danser er han aabenbart ikke. Dog gør han sit bedste i sit Ansigts Sved under en sand Begejstringsbyge fra alle de tilstedeværende. Han hopper og springer og svinger med Arme og Ben og drejer sig i Takt efter Musikkens skingre Larm. Tilsidst standser han, og under et aldeles djævelsk Spektakel af Bifaldsraab, Trommeslag og Trompetfanfarer, Skyden og vilde Jubelhyl slukker han sin Tørst bag det sædvanlige Forhæng i et ærlig fortjent Bæger, stærkt og godt. Og dermed er heldigvis den Dag forbi! Dog bliver endnu til Slutning de, der skal ofres ved Morgendagens Fest, 12 Mænd

i hvide Klæder med høje, spidse røde Huer og anbragte bundne hver i sin lille bitte Kano, en Alligator og en Kat, baarne om til Beskuelse af Publikum.

Den næste Morgen gaar det atter løs. Vi føres op paa en Tribune 12' (4 M.) høj, som i Nattens Løb er bleven opført midt paa Pladsen (se Farvebilledet). Den er helt beklædt med Tøj af forskellige Farver og ovenpaa den ses Telte, Solskærme og Bannere i lysende rødt, hvidt og blaat. Vi kommer i fint Selskab. Der er først og fremmest Kongen, klædt i en gammel sort Frakke med en Nathue paa Hovedet og et hvidt Klæde om Lænderne. Han overskygges af en pragtfuld Solskærm af rødt Fløjl med Guld. Dernæst en udvalgt Skare af hans Koner i deres fineste Stads. Desuden den sædvanlige Hob af Hofmænd og lignende.

Rundt om paa Platformen ligger store Bunker af Kranier, trukne paa Snore, af Tøj, Tobak o. l., alt er bestemt til at kastes i Grams til den graadige Menneskemængde, som i tusendtal omringer Forhøjningen til alle Sider. Den bestaar af Kongens mandlige Slægt, Hoffolk, Embedsmænd, Officerer og Soldater, høje og lave i broget Blanding, alle nøgne. Bag ved dem faar vi Øje paa Masterne af et Skib for fulde Sejl, med Flag i Top — et mærkeligt Syn inde i Landet. Det er en stor Model af en Skonnert, som nogle Slavehandlere har foræret Kongen og som nu unægtelig bidrager meget til at forhøje det fantastiske ved Skuet.

Men Forestillingen begynder. Kongen kaster Gaver i Grams og opfordrer os velvilligt til at følge hans Eksempel. Hvorfor ikke? Det er et pudsigt om end raat Syn at se den nøgne, ophidsede Hob slaas om Skattene, under Brøl og Hyl og et aldeles ugudeligt Spektakel. Men det taber snart sin Tiltrækning, og vi har intet imod at nyde noget af de Forfriskninger, der bydes rundt, vel tilberedt Fuglevildt, Frugter, Vine o. s. v. — det er bedst, vi styrker os, for vi ved jo, hvad der forestaar.

Øjeblikket nærmer sig. De ulykkelige Ofre, som vi allerede saa i Gaar, bringes op paa Forhøjningen, stadig bundne og siddende i deres smaa Efterligninger af Baade. Vi ser paa deres Ansigter; de ved jo, at en grusom Død forestaar dem, hvorledes tager de det? Der er intet, absolut intet andet at læse i deres mørke Ansigtstræk end Sløvhed og Ligegyldighed, ingen Rædsel, ingen Harme. De har aabenbart gjort op med Livet og ønsker bare, at det hele maa være forbi snarest muligt. Det er Krigsfanger fra sidste Plyndringstog; ikke Krigere, nej fredelige Agerdyrkere, hvem man har grebet med Hakken i Haand og ført bort til Slaveri eller Død. Kan hænde, at disse her er de heldigste af dem alle, en brat Død skulde dog synes bedre end Slaveri i Brasilien eller Sydstaterne med alle dets Muligheder for opslidende Arbejde, Pisk og slet Behandling.

Kraftige Karle griber hver sin af de smaa Baade med deres endnu levende Byrde og hæver den i strakte Arme op over Hovedet, medens de stiller sig i Række langs Brystværnet; paa Fløjen staar de to, der bærer Krokodillen og Katten.

Kast en Gang Blikket ned paa Skaren nedenunder. Tusende sorte, ophidsede Fjæs stirrer op imod dig, tusende Par graadige, skinnende Øjne møder dine, en hed Bølge af deres stønnende Aandedrag slaar op imod dig — det er ikke længere Mennesker, du har for dig, det er Dyr, vilde, grusomme, blodtørstige Dyr, hvis Hjerter banker i Forventning om rygende Blod og bævrende Kød.

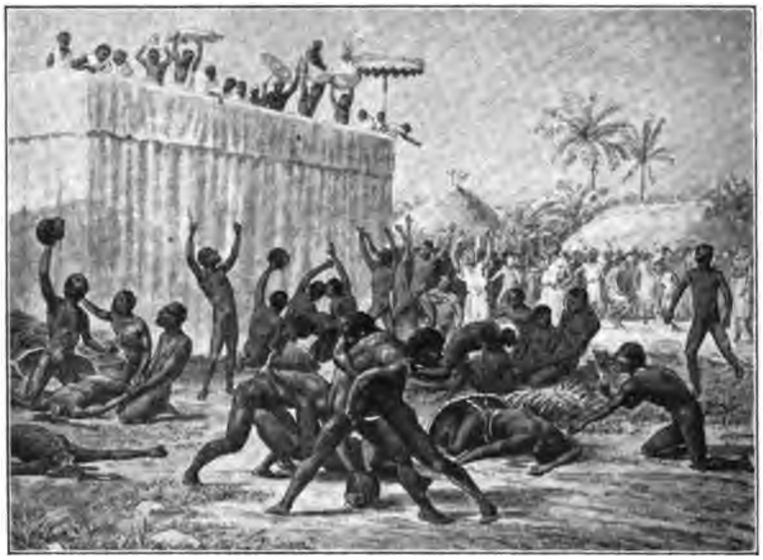


Fig. 215. Hoben nedenfor Tribunen styrter sig over de fra denne nedkastede Krigsfanger.

Nu taler Kongen. Han priser sin egen Gavmildhed, han deler alt med sit Folk, sine Krigere. Selv af Krigsfangerne skal de have deres Part, saaledes har hans Fader og hans Farfader gjort, og saaledes vil han ogsaa gøre. Her er tolv — tag dem! Han nævner den førstes Navn, Klæderne bliver revne af ham, Kanoen støttes mod Brystværnet. Kongen giver den et Skub og ned flyver den sølle Djævel til de ventende Blodhunde! Det er forbi i et Nu, et Sværd har lynet, Hovedet er faldet og Kroppen kastet midt ind i Hoben, der under vilde Hyl falder over den med Køller og Stokke og maser den til en uformelig Klump, der slæbes bort til Føde for Aadselgribbe og Glenter. Saadan styrter Kongen tre Mand ned, Resten besørger Hoffolkene og tilstedeværende Slavehandlere — halvblods Europæere, nogle af dem maaske helblods! — for at tækkes Majestæten. Tilsidst gaar Krokodille og Kat samme Vej.

Men jeg antager, at Læseren har faaet nok! Festen fortsættes endnu i ugevis med Revuer af Amazoner og mandlige Tropper, med Skinfægtning mellem disse Hærens rivaliserende Bestanddele, Drikken, Spisen og Ofren — af Dyr og Mennesker i Hobetal.

Tilsidst ender det hele med en Række Fester, der afholdes ved Kongens Forfædres Grave, til Hæder for de afdødes Aander, og for at de skal være deres Efterkommer bevaagne og bruge deres overnaturlige Magt til hans Beskyttelse og Gavn.

Ogsaa her bringes Menneskeofre, man anslaar det

hele Antal, der dræbes ved denne store, aarlig gentagne Fest til 80, men der er andre Lejligheder, ved hvilke der ofres ganske anderledes Mængder.

Saaledes ved en Konges Død; han faar mindst 500 Ofre med sig i Graven. Men ikke nok hermed. Hans Efterfølger anser sig forpligtet til gennem et

Fig. 216. Maske udskaaret i Træ og broget bemalet. Fra Dahomey.

vist Tidsrum at holde den afdøde underrettet om, hvad der foregaar i hans Familie og Land. Som Følge heraf sender han hver Dag et Budskab til ham, idet han hvisker en Mand i Øret, hvad han har at berette Kongen, naar han nu ret straks træffer ham i de dødes Rige. Derpaa dræbes Ofret, inden han har glemt noget af det ham betroede. Men det kan hænde, at Kongen kommer i Tanker om, at *han* har glemt noget, hvad er her at gøre? Bagatel — en ny Mand frem, en ny Hvisken, et nyt Bud til Aandernes Land, ligesom et Efterskrift til et Brev!

Fig 217. En Mand fra Haussastaterne.

Ja! det er frygteligt alt dette, heldigvis er der da nu gjort Ende paa det, siden Frankrig har besat Dahomey og dets Hovedstad.

Forøvrigt er Statsordningen her omtrent som i Uganda og Lunda; alle disse Negerriger er skabte væsentlig i én Form. Der kunde ganske vist være meget at fortælle om Liv og Sæder blandt disse vestlige Stammer, der repræsenterer den egentlige, udprægede Negertype baade i Sind og Skind. Men Pladsen tillader os det ikke, vi tror ogsaa, at Læserne nu maa kunne have dannet sig et Billede afrikansk Liv, som er tilstrækkelig klart og forstaaeligt.

Vi vil endnu kun nævne, at der langs Sahara findes en Række Stater, der til Dels har Neger-

befolkning, regeret af en lysere Race, de saakaldte Fullaher, og alle mere eller mindre paavirkede af Islam og arabisk Kultur. Der er *Haussa*staterne, Bornu, Adamaua, *Baghirmi*, Darfur og flere mindre. Der har her udviklet sig et rigt Handels- og Industrirøre, Forbindelser gennem Sahara til Middelhavslandene og ved Mellemhandel ud til Atlanterhavskysten. Virkelige Storstæder har her dannet sig, saaledes Garo na Bautschi eller Jakoba nord for Floden Benue med 150,000 Indbyggere.

Gennem disse Stater har Muhamedanernes Indflydelse bredt sig viden om i de tilstødende Egne. Det er en Kendsgerning, at baade den islamitiske Religion og Kultur langt lettere antages af Negrene end

Fig 218. En Rytter fra Baghirmi; saavel han som Hesten er iført et Panser af tykt, stukket og vatteret Tøj.

Kristendommen og den europæiske Kultur. Den staar hele deres Tankegang mindre fjern, den fordrer mindre af dem og passer bedre for dem.

Og der er ingen Tvivl om, at Islam har haft en god Indflydelse i mange Retninger her; den gør Ende paa Menneskeæderi og Menneskeofre, den modarbejder Heksetroen og blidner mangen Gang Slavernes Kaar. Hvor den trænger frem ad nogenlunde fredelig Vej, som her i Vesten, dér har den været til Gavn. Dens Kultur har ogsaa muliggjort et ordnet Statsvæsen, uden at det har været ledsaget af de Afskyeligheder, der synes at være uadskillelige fra Negrenes egen Statsdannelse. En anden Sag er det naar Arabere og Ægyptere trænger frem som i Østen, ikke for at udbrede deres Religion og omvende de

indfødte, ikke for at stifte Riger og udbrede deres Kultur, men kun paa Plyndrings- og Slavetogter. *Dèr* er de en Forbandelse for Land og Folk, *dèr* burde de europæiske Magter gribe ind og gøre en Ende paa de frygtelige Tilstande.

Saa kunde de maaske til Gengæld lade Islam i Ro dèr, hvor den synes at udrette noget godt.

MASSAIER.

Afrikas store, nordøstlige »Horn« er beboet af forholdsvis lyse, krigerske Hyrdefolk, Gallaer og

Fig. 219 Massaj-Elmoran i Krigsdragt.

Somalier. Til dem slutter sig, som Ættens yderste sydlige Udløbere, Massajerne, hvis Land mod Syd er lavere, mere tørt, mod Nord højere, bedre vandet og mere frugtbart. Ud over Landet ligger spredt Folkets Bopladser, deres »Kraale«, der i mange Henseender minder om Kaffernes.

En Massajkraal er bygget paa et fremspringende Punkt i Terrænet, en Bakketop, hvorfra der kan holdes Udkig med Kvæget og med Fjender, mod hvem dens Beliggenhed gør det lettere at forsvare den. Den er rund eller aflang af Form og omgivet af et tykt og tæt Tjørnehegn med kun to Udgange. Inden for langs Hegnet ligger Hytterne, byggede af Grene i aflang, firkantet Form med afrundede Hjørner og fladt Tag, overklinet med en Vælling af Ler og Kogødning, der i Regntiden maa dækkes med Huder. Højden er meget ringe, kun $3^1/_2$' ($1^1/_6$ M.), Længden 9' (3 M.), Breden 5' ($1^2/_3$ M.), men ofte er flere sammenbyggede, og Døraabningerne er meget smalle, men forholdsvis høje, 3' (1 M.).

Pladsen indenfor Hyttekresen er bestemt for Kvæget, der drives ind paa den for Natten. Da den aldrig renses, vil man forstaa, hvorledes den bliver, især i Regntiden, da den er en Søle af Dynd og Gødning.

Hyggeligt er der ikke i disse Kraale, Hytterne er opfyldt af Geder og Kalve, vrimler af Lopper og andet Utøj, og hele »Bohavet« er nogle Kalebasser af Græskarfrugten, nogle faa, tarvelig gjorte Lerkar samt nogle Huder til Leje.

De bebos enten af gifte Folk med deres Børn eller af de unge Krigere, Elmoranerne, med deres Elskerinder. Massajerne er et Kriger- og Røverfolk, og deres Samfundsordning ligner i det væsentlige den, vi beskrev hos Kafferne. De unge Mænd gør Krigstjeneste i en Aarrække, senere hen gifter de sig og gaar over til at blive fredelige Hyrder.

Saadan en ung Massaj-Elmoran er en stolt Karl at se til. Høj, slank og kraftig med muskelstærke Lemmer og veludviklet Brystkasse, bred over Skuldrene og smal over Hofterne, med mørkebrun Hudfarve, store, grove Ansigtstræk, mørke, vilde Øjne, og med et selvtillidsfuldt, stolt og kækt Præg over hele sin store Skikkelse.

Haaret er samlet i to større Fletninger, en fortil og en bagtil. Ansigtet indrammes i en Krans af Strudsfjer, indstukne i en Læderstrimmel, og Duske af bløde, bølgende Fjer hænger ned fra Skuldrene. Ned ad Ryggen flagrer et smalt Stykke hvidt Bomuldstøj med en bred, farvet Midterstribe, medens det til daglig brugte Skind er rullet sammen og anbragt som et Livbælte, i hvilket paa højre Side indstikkes det korte Sværd (Sime). Under Knæet fastgøres en Strimmel Skind med lange Haar, og derfra stritter bagud en lang Spore, behængt med smukke hvide Abehaar. Ogsaa om Ankelen bæres en haarrig Skind-Ring.

Det store, aflange, svære Skjold af velberedt, tyk Oksehud, bemalet med Klanmærker, bæres i venstre, Spydet med det alenlange, brede, blanke Jernblad og den lange, spidse Dupsko i højre Haand. Tatovering eller Krigsmaling kendes ikke, men Legemet holdes godt indsmurt i Fedtstoffer.

Saaledes udrustede drager Elmoranerne ud paa deres Røvertog, hvad enten dette nu gælder en Karavane eller en Kraal, der tilhører en eller anden kvægavlende Stamme.

Et saadant pludseligt Anfald af Massajer er frygteligt! Hen ad en smal Sti, omgivet af mere end mandshøjt Græs, snor og bugter en arabisk Karavane sig. I Spidsen vandrer tre eller fire høje Skikkelser med stolt Holdning. Mørkebrune Ansigter med grove Træk bærer Vidne om, at Araberblodet er stærkt opblandet med Blodet af sorte Slavinder,

men den ædlere Race har dog sat sit Herskerpræg paa hele Skikkelsen. Lange, folderige, hvide Kapper, store, i Sollyset skinnende Turbaner, i Bæltet under Kappen et prægtigt Sværd, en Dolk med gyldent Fæste, et Par lange Pistoler med sølvindlagte Skæfter, i Haanden en mandshøj Vandringsstav: saaledes er den rige, arabiske Købmand udstyret. Lige efter ham vandrer smaa, sorte Drenge med hans langløbede Flint og Vandpibe.

Mand for Mand følger det lange Tog. Sorte Bærere med deres Byrder, indsnørede til lange, smale Pyramider, paa Hovedet. Ind mellem dem Mænd med mindre Byrder, men med Bøssen over Ryggen, Togets Beskyttere og Krigere, der skal jage Slaver og skyde Indfødte ned som Hunde, naar de vover at modsætte sig Jagten. Hist og her en Opsynsmand med den lange Pisk af Flodhesteskind, maaske ogsaa en gammel svær Araber, ridende paa et Æsel og til Slut atter en lille Gruppe hvidklædte Høvdinge. Fod for Fod aser Skaren sig frem i det bagende Solskin, svedende, stønnende og pustende. Nu og da lyder et Raab fra en Opsynsmand, et Piskeslag hviner gennem Luften og besvares af et Hyl fra den trufne Bærer; Slave er han og maa finde sig i Slavekaar.

Alle længes mod Dagens Maal, en kølig Plads i Skyggen af et mægtigt Boababtræ ved en glitrende Bæk, eller blot et Sted ude i Steppen, hvor en Pyt stillestaaende Vand lover Tørsten stillet.

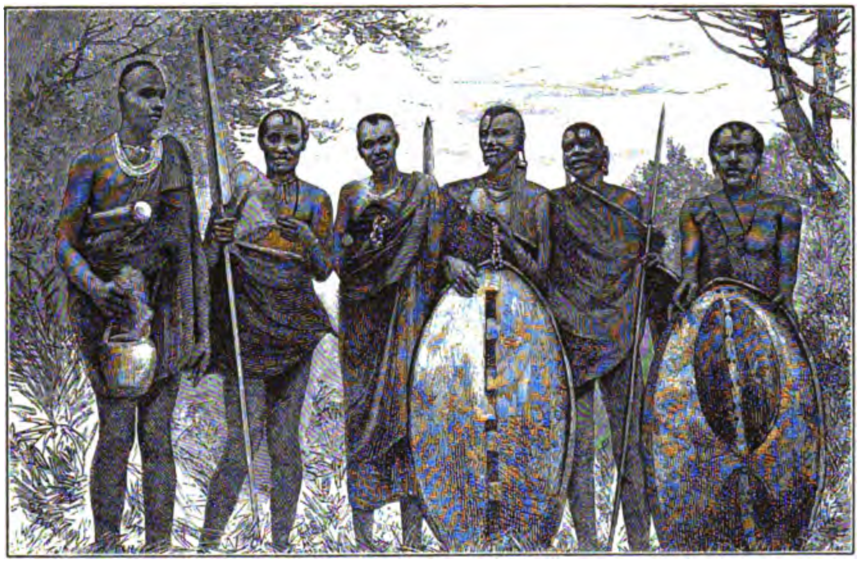


Fig. 220. Massaj-Krigere i daglig Dragt.

Da gaar der pludselig som et Ryk gennem hele den bugtende Menneskeslange. Den standser, de bageste strækker Hals, hvad er der sket? Svaret lader ikke vente paa sig, et rasende Hyl opløftes paa alle Kanter, Græsset bliver levende, vajende Fjerbuske, Lyn fra uhyre Spydblade, Glimt af store, bemalede Læderskjolde, vilde, fjerkransede Ansigter, en Fremstormen fra alle Sider — Massaj! Massaj!

Den blege Rædsel griber Mændene, Bærerne kaster Byrderne og søger under vilde Skrig Redning i Flugten, der dog kun fører dem frem til let Bytte for de brede Spydblade og de blinkende Knive. Araberne og de modigste af Bøssebærerne forsøger vel Modstand, nogle faa Skud høres, én og anden af de vilde Fjender gør et vældigt Spring og styrter under et Dødshyl til Jorden paa sit Ansigt, men det hele varer kun et Øjeblik. Overmagten er for stor, Angrebet for pludseligt, Rædselen for overvældende — efter kort Tids Forløb er alt forbi, hver og en af Karavanen: Arabere og Suahelier, frie og Trælle, er dræbt. Hoveder er kløvede, Lemmer afhuggede, Buge opsprættede — der bliver Festmaaltid i Aften for Hyæner og Sjakaler, Glenter og Gribbe.

Saa plyndres der! Bøsser foragtes; hvad skal vi med dem? Har vi ikke atter og atter set, hvor lidt de dur til i Kamp, nej! Spyd og Sværd, det er Vaaben for Mænd, lad saa kvindeklædte Arabere og Slaver om det knaldende Troldtøj! Men Tøj til vore gamle, Messingtraad og Perler til vore unge Kvinder, Sværd og Dolke til os selv, det er noget, der kan bruges, noget til Afveksling fra Kvæget, der ellers er vort Bytte, naar Toget gaar mod bosiddende Stammer af vor egen Farve!

Snart er Massajerne forsvundne; Solen kaster sine sidste Straaler hen over Ødemarken, over det nedtrampede Græs, over de blodige, forvredne Lig, over de omstrøede, forsmaaede Vaaben og Varer. Trindt om fra høres underlige Lyde, Hyænernes vilde, skurrende Latter, Sjakalernes melankolske Hyl, Løvens buldrende Torden, Gribbenes hæse Skrig — alle disse Djunglekrattets Røster, der melder om et dækket Bord, om Haan og Jubel over Menneskenes Udaad, der i Aften gør Livet saa lyst og let for dem, der ellers møjsommeligt skal dræbe selv eller slaas om de stærkeres Levninger.

En forbandet Plet til i Ørkenen, et Monument mere af hvidblegede Knogler, en ny Historie at berette ved Lejrilden, et Blad i den Rædselskrans, der fletter sig om Massajnavnet.

Gøres der Bytte af Kvæg, deles det paa en højst ejendommelig Maade. De modigste og stærkeste Krigere tilegner sig simpelt hen, hvad de vil have deraf, og det er deres, hvis de i tre Dage kan besejre enhver Modstander, der melder sig for at gøre dem Besiddelsen deraf stridig.

Dette giver Anledning til en Række rasende Tvekampe, i hvilke der dræbes langt flere, end der i Reglen omkommer paa selve Toget. Først naar de er endte, vender Skaren tilbage til Kraalen, hvor Sejren fejres med Dans og Sang. Men ingen Elmoran maa som Regel eje Kvæg, derfor faar Faderen alt, hvad Sønnen bringer hjem, saalænge han er Kriger, først naar Faderen er død, maa han selv beholde sit Rov, som han dog, saalænge han bebor Elmorankraalen, maa lade passe af andre.

Foruden Elmoranerne bebor deres Elskerinder, de unge, ugifte Kvinder — »Dittoer« kaldes de —

Krigerkraalen. Er Mændenes Skikkelser forunderlige at se til, er Kvindernes det ikke mindre. De er høje, velskabte, slanke, med ikke utiltalende Ansigtstræk. Den engelske Rejsende, Thomson, fra hvem største Delen af de givne Oplysninger om Massajerne

Fig. 221. Massaj-Kvinde.

stammer, kan ikke noksom rose deres vilde Skønhed og stolte Figur; men det maa indrømmes, at man ikke just faar noget særlig tiltalende Indtryk af dem gennem de Billeder, der ledsager hans Rejsebeskrivelse, og hvoraf enkelte er gengivne her.

De gør ogsaa alt for at vansire sig set fra vort Synspunkt. Hele Hovedet barberes saa blankt som en Billardkugle. Øreflipperne er ligesom hos Manden gennemborede og ofte udvidede til tynde Ringe, der næsten hænger ned paa Skuldrene; i dem bærer de Smykker af Elfenben eller Jern.

En Del af Ansigtet er malet hvidt, og om Halsen er snoet Jern- eller Kobbertraad i Form af en omvendt dyb Tallerken. Lignende Traadsnoninger dækker Benet fra Ankel til Knæ, og da de anbringes i en ung Alder, inden Legemet er udviklet, kan Læggene ikke faa Lov til at udforme sig, men Benet faar Form af en Stolpe, ret op og ned. Ogsaa Over- og Underarme bærer Spiraler af Metaltraad. Disse Smykker kan veje 30 Pund (15 Kilogram) og mere og generer betydeligt alle Bevægelser, foruden at de ofte gnaver slemme Huller paa Huden.

Det eneste Klædningsstykke hos de ugifte er et bredt Skind, ofte struttende og stinkende af Snavs; det kastes over venstre Skulder og fastgøres under højre, saa det højre Bryst bliver frit synligt. De gifte Kvinder derimod bærer to Skind, et paa Over- og et paa Underkroppen.

Massajernes eneste Erhverv er Kvægavl og Røveri. De dyrker ikke Jorden. Elmoranernes Føde er alene Blod, Kød og Mælk. Til daglig lever de *udelukkende* af Mælk, kun af og til og da navnlig forud for et Krigstog slagtes et Stykke Kvæg til Fortæring. En lille Skare med en Ditto til Kok drager bort fra Kraalen, thi i den maa ikke spises Kød, og ingen maa se en anden ved Maaltidet. En Okse føres med og dræbes. Derpaa slaas Hul paa en Aare, og det friske, varme Blod drikkes, alt som det strømmer ud.

Forinden maa Fordøjelseskanalen være renset for ethvert Spor af Mælk, thi de to Fødeemner maa ikke paa samme Tid findes i den. Til den Ende tages et stærkt Afføringsmiddel, og først naar dette har virket, tør man gaa løs paa Blodet og Kødet. Dette sidste tilberedes af Dittoen, og i nogle Dage propper Elmoranerne sig med det, til Kreaturet er ganske opædt. Derpaa maa atter tages et Udrensningsmiddel, inden man paany kan begynde paa den daglige Mælkediæt. Hvis denne Levemaade virkelig fortsættes gennem 15—20 Aar, den Tid Krigerlivet vedvarer, har vi her et vidunderligt Eksempel paa, hvad den menneskelige Organisme kan vænne sig til.

Hvad mon »Vegetarianerne« vil sige til det?

Kun de gifte Mænd samt Kvinder og Børn maa nyde Planteføde, som faas ved Handel med visse agerdyrkende Stammer, til hvem man staar i fredeligt Forhold.

Massajerne driver intet Haandværk eller Industri, i alt Fald ikke ud over Tilberedning af Huder og Skind til Klæder. Deres prægtige Skjolde tilforhandler de sig hos en Folkestamme, Andoroboroerne, der spredt bebor Landet sammen med dem.

Spyd og Sværd fabrikeres af et andet Folk El-Kononoerne, der ogsaa bor rundt om i Massajernes Land og holdes i Afhængighed, i et Slags Slaveri af disse. De er flinke Smede, som forstaar at udsmelte Jernet af Erts i en simpel Smelteovn og at bearbejde Metallet særdeles dygtigt, ligesom de ogsaa forarbejder de simple Lerkar, vi finder hos hine.

Fig. 222. Gift Massaj-Kvinde.

Hvorledes det egentlig hænger sammen med disse forskellige Befolkningselementer i samme Land, er ikke klart. I Skildringen af Andoroboroerne er der grumme meget, som minder om Buskmænd og andre

Dvergstammers Levesæt, men de synes ikke at tilhøre nogen Dvergrace.

Massajerne arbejder kun lidt. Som det sig hør og bør for Krigere driver de efter Noder, navnlig saa længe de er Elmoraner. Selv Kvæget vogter de ikke, men har Livegne eller Slaver, der besørger det; kun Krig og Vaabenøvelser samt Vagttjeneste nedlader de sig til at passe. Den sidste er omhyggelig ordnet og forsømmes aldrig, selv om der er Fred i Landet, hvad der sjeldent er; thi de lever i stadig indbyrdes Kampe mellem de forskellige Stammer af Nationen og maa derfor være forberedte paa pludselige Overfald.

Skønt, saadanne synes ikke altid at spille stor Rolle i de indbyrdes Stridigheder. Disse udfægtes i alt Fald ofte paa mere ridderlig Vis ved Enkeltkampe mellem Mand og Mand eller mellem smaa udvalgte Skarer til aftalt Tid og paa aftalt Mødeplads. Den sejrende Part hortfører Kampprisen, de besejredes Kvæg og Gedehjorder.

Selv efter at have stiftet Familje, faar i alt Fald Mændene ikke mere, snarere mindre at bestille, thi nu er de jo fri for al regelmæssig Krigstjeneste, og alt det uundgaaeligt nødvendige Arbejde overlader de ganske til Kvinderne. De hviler paa deres Lavrbær og nyder Højagtelse. Elmoranerne ser op til dem, de betragtes som staaende over disse og i det hele som den højeste Stand i Samfundet.

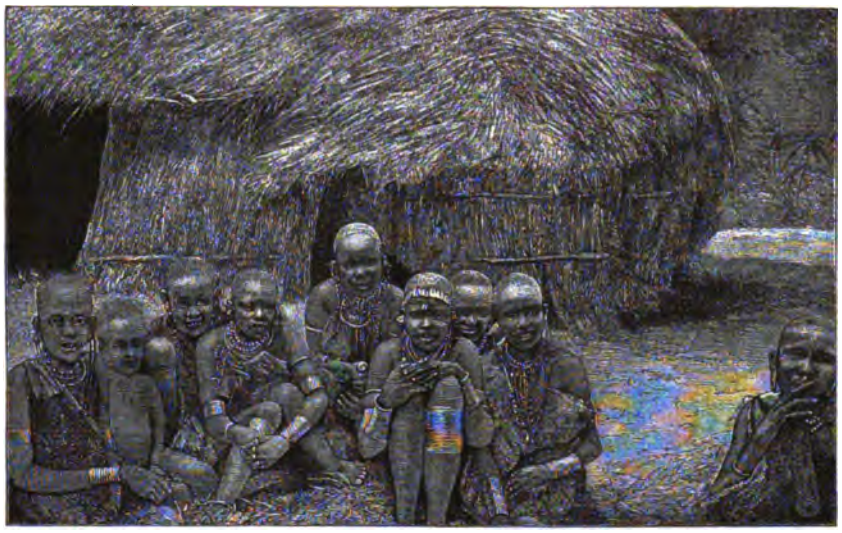


Fig. 223. Massaj-Kvinder udenfor en Hytte.

Men hvad faar de da Tiden til at gaa med?

Ja, Massajerne er et saare snakkesaligt Slags Mennesker. Det er ikke nok med, at de kan sludre Time efter Time bort om ligegyldige Ting, ikke nok med utrættelig Fortællen af gamle Bedrifter o. s. v. De holder ogsaa mange officielle Palavere (Møder), hvor fælles Anliggender drøftes i det uendelige. Veltalenheden er højt skattet og højt udviklet mellem dem, og ingen bliver træt af at høre alenlange, udtværede Taler om ofte helt uvigtige Emner. Saa driver de rundt paa Besøg hos nærmere og fjernere Slægtninge, og af og til skal en Handel slaas af om et Skjold eller et Spyd til en Søn, der skal være Elmoran, eller de slutter sig til Afveksling til et eller andet Plyndringstog eller tager sig en ny Kone. Endelig fordrives mange Timer med Drikning af Hirseøl eller Tygning af Tobak; Røgning er derimod ukendt.

Hvad deres Samfundsorganisation angaar, finder vi egentlig ingen saadan hos dem udover den »militære«, om saa kan siges. Hver Krigerkraal vælger ved Afstemning en »Lykonan«, en Slags Høvding, der anfører Elmoranerne i Kampen og fører Forsædet i deres Raadsforsamlinger. Et vist Antal forbundne Elmorankraaler vælger endvidere en »Lytunu«, en Overhøvding eller General, hvis Magt i alt Fald paa Krigstog er ubegrænset. Han leder Slaget uden at tage Del i det, med mindre det kniber, han fælder afgørende Domme i alle Tvistigheder og straffer med Døden enhver Fejghed.

Men baade Lykonaniens og Lytunuens Myndighed synes kun at strække sig til Elmoranerne, Familiefædrene synes ikke at have Høvdinge af nogen Art, og ingen Despot har tilrevet sig Magten over flere eller færre af Stammerne som Chaka og Mozilikatse hos Kafferne.

En vis Magt eller i alt Fald Indflydelse har »Lybon'en«, Medicinmanden, hos dem som hos alle Naturfolk; men stor er den neppe, thi Massajerne synes at være mærkelig »irreligiøst« Folkefærd. De siges ganske vist at tro paa et »højeste« Væsen og paa underordnede Guder, ligesom de ogsaa har Tiltro til »Medicin« eller Fetischer, gennem hvilke Lybonerne virker. De anraaber Guderne ved Hyl og Sang og ærer højt Kilimandjaros og Kenias snedækte Tinder, som de anser for at være Gudernes Boliger. Men de skal være en Del overtroiske og ganske mangle Begreb om et Liv efter Døden.

Det sidste lyder højst mærkeligt; selv de raaeste af de Folk, vi hidtil har omtalt, har dog i alt Fald visse dunkle Ideer i den Retning. Det kan jo ogsaa godt være, at der vil findes saadanne hos Massajerne, naar vi trænger dybere ind i deres Aandsliv. Men Behandlingen af deres døde synes unægtelig ikke at tyde paa nogen Tro paa Opstandelse i en eller anden Form, thi Ligene bliver simpelt hen smidt udenfor Kraalen til Føde for Hyæner og Gribbe.

Som vi ser, er Massajerne ligesom Kafferne et raat, ejendommelig organiseret Røverfolk, der ikke uden Grund frygtes vidt og bredt. For øvrigt siges det, at deres Mod nu er brudt, ikke ved Krudt og Kugler, men ved Kvægpesten, der har dræbt deres Kvæg og det Kvæg, de skulde leve af at røve. De skal nu færdes som lurvede Tiggere i de Egne, hvor de før spillede Herrer og stolte Krigere — hvis Beretningerne ikke er overdrevne.

TUAREGER.

Nord for det frugtbare og rige Mellemafrika strækker Saharaørkenen sine Land- og Klippeflader ud over uhyre Omraader, til Helt op mod Middelhavets Kyster. Ved en Ørken er vi jo vant til at forestille os en plante- og dyretom, regnløs og hed Flade, et Øde forladt af Guder og Mennesker. Ja, saaledes er ogsaa store Dele af Sahara, men ingenlunde den hele. Dels findes frugtbarere Smaapletter med Kilder og Palmehaver — Oaserne — strøede ud over den, ofte rigtignok med lange Mellemrum. Dels er der store, højtliggende, bjergrige Strøg, i hvilke der dog falder nogen Regn, og hvor der som Følge heraf navnlig i Dalene ogsaa er nogen Plantevækst, der kan ernære nøjsomme Hjorde af Faar og Kameler eller Heste. Endelig er der, navnlig mod Syd, meget betydelige Omraader, der snarere har den tørre Steppes end den egentlige Ørkens Karakter, hvor der er Græsvækst, der i den regnrigere Tid endog er frodig og yder mange baade vilde og tamme Dyr Føden. Selv i de fleste egentlige Ørkenstrækninger vokser der dog spredte, tornede Buske og bynkelignende Urter, der ikke forsmaas af Kamelerne.

Hvor ringe nu end denne Ørkenens Plantevækst og det ved den betingede dyriske Liv er, skabes der dog ved det Mulighed for Mennesket for ogsaa her at hævde sig og fravriste Naturen et om end kun tarveligt Livsophold. Dets Liv maa væsentlig knyttes dels til de dyrkelige Pletter, Oaserne, dels til de fattige Græsgange, og nogen stor Befolkning kan der naturligvis ikke være Tale om. Selv den ringe, der forefindes, kan ikke bestaa alene ved det, Landet frembringer, det kan i sin nuværende Tilstand umulig brødføde den. Oaserne er saa forsvindende smaa i Forhold til det hele Omraade, at de kun kan sammenlignes med Smaaøer i et stort Ocean.

Men medens et saadant letter Samfærselen, besværliggør Ørkenen den. De uhyre Afstande, den forholdsvis langsomme Maade, hvorpaa Rejser maa foretages, og det utrolige Besvær, de udmarvende Strabadser, der er forbundne med dem, maa tages vel i Betragtning, naar vi vil dømme om Ørkenboernes Livsvilkaar.

Saa ringe Befolkningens Tal er, saa broget er Sammensætningen af den. Fra alle Sider er Mennesket trængt ind over Saharas Grænser. Sjeldent vel frivilligt, oftere tvungne af Tryk bagfra, er den ene lille Skare efter den anden vandret ud i Ødet, har sat sig fast i denne eller hin Oase eller søgt et tarveligt Udkomme for sig selv og sine Hjorder ved et Nomadeliv i de planterigere Strøg. Sydfra er den sorte Race bleven puffet ind over Ørkenranden, fra Nord er de lyse Berbere, fra Nordost Araberne sivet ind. Snart har Kampen for Tilværelsen ført til uafladelig Strid mellem de forskellige Racer og Stammer; den ene har fortrængt, udryddet eller underkuet den anden, og endnu i Dag er alles Krig mod alle den almindelige Tilstand.

Blodblanding er bleven øvet i stor Udstrækning. Sejrherrerne har tilegnet sig de undertvungnes Kvinder; Slaver og navnlig Slavinder er tilførte i stort Antal sydfra, fredløse politiske og kriminelle Forbrydere har søgt og fundet et Fristed og Optagelse i Stammerne. Kulturoverførelse har atter og atter fundet Sted, idet Kulturfolk fra Ørkenens Nabolande har overskredet dens Grænser og har sat sig fast i Oaserne. I Rækkefølge har Ægyptere, Fønikere, Grækere, Romere, Arabere og nu sidst Franskmænd øvet deres Indflydelse. Hedenskab, Kristendom og Islam har kæmpet om Magten, og er end den sidste foreløbig gaaet af med Sejren, findes der dog talrige Spor i Folkeliv og Sæder efter de første.

Fig. 224. Tuareger.

Det er klart, at vi under disse Omstændigheder ikke kan vente at finde noget Ørkenfolk, som ikke bærer Præg baade legemligt og aandeligt af Blanding og fremmed Paavirkning, men vi har valgt at skildre det iblandt dem alle, som er ejendommeligst, som helt igennem er mest typisk og giver os det bedste Billede af, hvorledes Ørkenen former Mennesket og dets Liv. Det er *Tuaregerne*, et stolt, modigt, intelligent og frihedselskende Folk, vi nu skal lære at kende.

De bebor Kærnen af Sahara, det uhyre Omraade mellem Algiers Syd- og Sudans Nordgrænse paa den ene, Bjerglandet Tibisti og Byen Timbuktu paa den anden Side. Navnet Tuareg er givet dem af Araberne og betyder enten: »De, der har forladt deres Religion«, og antyder derved deres Overgang fra Kristi til Muhameds Lære. Eller: »De forladte«, det vil sige af Gud forladte. Selv kalder de sig ved det stolte Navn: Imoshagh (de fri, de uafhængige), og aldrig har noget Folk med mere Ret kaldt sig saa,

thi de har forsvaret og forsvarer endnu deres Frihed med den mest glødende Iver og med stolt Tapperhed.

Alt i alt omfatter de vel højst et Par hundrede Tusende Mennesker, delte i 4 store Afdelinger, der atter falder fra hinanden i en Mængde Smaastammer, Klaner eller Ætter i saare løs Forbindelse med hinanden og ofte i stadig indbyrdes Fejde. Kun sjeldent og for kort Tid ad Gangen kan en fælles Fjende samle flere eller færre af Smaagrupperne til Forsvar eller Angreb. Høvdinge har de vel af Navn, men deres Magt er yderst indskrænket, de har ingen særlige Rettigheder og hæver ingen Afgifter af nogen Art. Grundlaget for Samfundsdannelsen, om dette

Fig. 225 Kvinder grutter Korn. Nordafrika.

Ord kan anvendes paa saa anarkistiske Tilstande, danner Familien, Ætten. Den holder sammen og har Forpligtelse til at hævne hver Krænkelse, der tilføjes et af dens Medlemmer. Øje for Øje og Tand for Tand er Løsenet, og Blodhævn er Mandens første Pligt. Om den rammer den egentlig skyldige eller en af hans Slægtninge, er temmelig ligegyldigt, thi Slægten anses for solidarisk ansvarlig for, hvad dens enkelte Medlemmer bedriver.

Vigtigere Fællesanliggender drøftes paa højtidelige Raadsforsamlinger, hvor enhver fri Mand har Adgang og Stemme, naar han har naaet en Alder af 40 Aar. Tuareger, som Indianere og andre Folk paa lignende Udviklingstrin, sætter stor Pris paa Veltalenhed og hører med uudtømmeligt Taalmod og Høflighed paa de længst mulige og sagtens ofte kedeligst mulige Udgydelser. Men det ligger i Forholdenes Natur, i den utrolig spredte Befolkning og de umaadelige Afstande, og endelig i den stærke personlige Uafhængighedstrang, at Forbindelsen er og maa vedblive at være løs mellem Folkets enkelte Afdelinger. Nogen politisk Enhed er der ikke Tale om.

I social Henseende er Befolkningen skarpt lagdelt. Først er der Adelen, der alene er i Besiddelse af politiske Rettigheder og deltager i Raadsforsamlingerne, ligesom ogsaa Høvdingene alene udgaar fra den. Det er dens Medlemmer, der lever det egentlige Tuaregliv, stadig paa Farten, altid bevæbnede, rastløse og dog paa en Maade Lediggængere. Alt egentligt Arbejde foragtes nemlig af dem, de driver hverken Agerdyrkning eller Industri, selv Husgerning forrettes af Slaver. Endog Læsning og Skrivning ser de ned paa, hvor uundværlige deres Rejser, Forretninger og de lange Afstande end gør Udøvelsen af disse Kunster for dem. De overlades derfor mest til Kvinderne, der næsten alle kan baade læse og skrive, medens $^4/_5$ af Mændene ikke forstaar dette.

For ret at fatte Adelens Betydning, maa vi først omtale de andre Kaster. Der er visse adelige Familier, der har givet Afkald paa al Deltagelse i det offentlige Liv for at hellige sig til Religionen og blive dennes Præster. De danner en særlig Kaste, Marabuterne, der betragtes som hellige og har stor Indflydelse. Religionen er nu den muhamedanske, men Tuaregerne er lidet fanatiske og ret tolerante i skarp Modsætning til andre Muselmænd. De har ingen Moskéer, ingen fælles Gudsdyrkelse, og selv Marabuterne er ikke synderlig trosivrige, tvertimod, intelligente, som de er af Naturen, kan de undertiden hæve sig til et virkelig overlegent Syn paa Ting og Forhold. En Marabut, der med nogle af sine Disciple gjorde en Rejse i Frankrig, sagde saaledes til dem: »Enhver aabenbaret Religion kan med en vis Ret gøre Fordring paa at være den bedste. Saaledes kan vi Muselmænd hævde, at Koranen er Evangeliernes og Bibelens Fuldendelse. Men vi kan ikke nægte, at Gud har forbeholdt de kristne alle de moralske og fysiske Egenskaber, der gør Folk og Stater store.« Naar man kender Islams utrolige Hovmod og Overlegenhedsfølelse overfor andre Religioner, vil man forstaa, hvad det betyder, naar en af dens Præster kan frigøre sin Aand i en saadan Grad, at han kan sige og mene sligt.

Endvidere er de Rettens Fortolkere, Dommere og Voldgiftsmænd i offentlige og private Stridigheder. De maa kende til Bunds de overleverede Retsregler, og de formaar ved deres Ro, Overlegenhed og personlige Indflydelse at bilægge mangen en Tvist, der uden dem vilde have ført til blodige Stridigheder.

Ogsaa Lærergerningen paahviler Marabuterne. De underviser Adelens Børn, baade Drenge og Piger, i Læsning, Skrivning, Historie, Retsregler, Regning, Religion og Astronomi, kort i alt, hvad der har praktisk Betydning for dem at kende til. De maa stadig være paa Farten for at kunne opfylde deres mange Pligter, snart maa de til et fjernt Punkt for at voldgive i en Strid, snart kræver et Bryllup deres Nærværelse i den anden Ende af Stammens Omraade, snart maa de følge en Familie paa dens Vandringer for at undervise dens Børn. Men dette Liv er netop efter en Tuaregs Hjerte.

En lavere Kaste dannes af de Livegne, Imrhad, som de hedder. De bor dels i Oaserne, dels drager de omkring som Hyrder for deres egne og deres adelige Herrers Hjorder. De tilhører nemlig de adelige Slægter, de kan arves og skænkes bort, men ikke sælges. De er altsaa ikke Slaver, de har deres bestemt begrænsede Rettigheder og Pligter overfor deres Herrer og er ligesaa stolte som disse af at høre til »Imoshagh«, det stolte, frie Folk. De dyr-

ker Jorden, der tilhører Adelen, mod at betale visse Afgifter, og de vogter dens Hjorder med Ret til at græsse deres egne sammen med dem. Krigstjeneste er de pligtige at yde og gør det gerne.

Mange af dem er dygtige og intelligente Folk. De af dem, der bor i Byerne, er til Dels Haandværkere og Handelsmænd og tjener sig ofte betydelige Rigdomme. De behandles godt og skaansomt af deres Herrer, der jo til Dels skal leve af dem.

Baade de adelige og undertiden Imhrad holder Slaver, der røves paa Krigstog eller købes af Karavanerne sydfra, og de maa gøre alt grovere Arbejde. Dog behandles de menneskeligt og frigives ofte, f. Eks. ved Ejerens Død; de gaar da over til at blive Imrhad, hvis Kaste derved blandes mere og mere med Negere; kun Adelen og Marabuterne holder Racen ren.

Nu vil man kunne forstaa, hvad den ikke-arbejdende og intet-frembringende Adel lever af. Dels opkræver den visse fastsatte Afgifter af Karavanerne, hvis Veje fører gennem Landet, mod at den til Gengæld ledsager og beskytter dem mod Overfald af Røverpak, der kun er altfor almindeligt i Ørkenen, af Arabere og andre Tuaregstammer. Dels gør den Krigs- og Plyndringstog mod Naboer eller mod Karavaner, der passerer andres Omraade eller vil passere deres uden at betale Afgift. Byttet fra disse Røvertog er ofte stort nok til at leve højt paa i lange Tider. Dels driver den Handel for egen Regning, tidligere navnlig med Slaver, nu, da denne Trafik ved Franskmændenes Besættelse af Algier og Tunis er bleven saa stærkt indskrænket, med Salt fra de udtørrede Saltsøer.

Endelig har den de Livegnes Afgifter at leve af, og kniber det, falder den ganske tilbage paa disse, lejrer sig i Nærheden af deres Opholdssteder og forplejes af dem, til bedre Tider oprinder. Dette finder disse sig roligt i; de ved jo, at de uden Krigerkastens Beskyttelse vilde være enhver arabisk Røverstamme prisgivne.

Fig. 226. En Tuareg med sin opsadlede »Mehari« ved Foden af en Dadelpalme.

Naar vi vil skildre det egentlige Tuaregliv, maa vi vende os til de adelige, det er dem, der byder os alle Ejendommelighederne renest og klarest.

Lad os tænke os, at vi ude i Ørkenen træffer en Trup af dem paa en af deres vidtstrakte Vandringer; vi vil da blive Vidner til et mærkeligt, for os ganske fremmedartet Skue.

Det er stolte Karle at se til, høje, magre men muskelstærke og vel byggede. Hvad vi kan se af deres Ansigter er ikke meget, men det vi ser, forbavser os, thi Huden er himmelblaa! I Virkeligheden er den lys gulbrun som Italienernes eller Spaniernes, men den farves ufravigelig blaa med Indigo overalt, hvor den ikke dækkes af Klæderne. Kvinderne derimod farver sig rødgule med Okker. Grunden, angiver de selv, er den, at Farvning beskytter mod det skarpe Solskins skadelige Virkninger.

Men vi ser som sagt kun lidt af Ansigtet, en smal, skarpt fremspringende, lidt buet Næse og et Par store, sorte Øjne er alt. Forøvrigt er Hovedet helt indhyllet i et let Klæde af Bomuldstøj, Sløret, der anbringes saaledes, at det dækker Pande og Underansigt helt op over Munden. Det fjernes aldrig, naar der er andre til Stede, selv ikke under Spisningen eller om Natten under Søvnen. Oprindelig er det vel anvendt som Værn mod Solbrand og Sandstorm, men efterhaanden er det blevet en Blufærdighedssag aldrig at blotte Ansigtet. Kvinderne bruger intet saadant Slør.

Kunde vi fjerne det, vilde vi faa at se, at Ansigtstrækkene ligner vor egen Races, og at Udtrykket er stolt og selvbevidst. Skæg bæres ikke, og Hovedhaaret afrages paa en »Hanekam« nær fra Pande til Nakke, som bruges til Støtte for Sløret, der er mørkeblaat eller hvidt, alt efter paagældende Stammes fastslaaede Skik.

Ogsaa den øverste Del af Legemet er tæt tilhyllet. Yderst bæres en vid Bluse af blaat Tøj, sammenholdt ved et blaat eller rødt Bælte og med broderede Lom-

mer. Indenfor den er Legemet klædt i en lang hvid eller blaa Skjorte, og Benene dækkes af blaa, glinsende Benklæder, vide og udposede foroven, snevre forneden. Fødderne er nøgne, kun med lette Lædersandaler fastgjorte ved smukke, broderede Remme.

Fig. 227. En Tuaregsaddel.

Smykker ser vi intet videre til; kun vilde vi, hvis vi fik Lov til at se nærmere efter, finde en ejendommelig, bred, afrundet Ring af en grøn Sten fastsiddende om nedre Del af højre Overarm. Det er Krigerens Adelsmærke. Af Vaaben vil vi lægge Mærke til den lange Lanse med det forholdsvis korte og svære Skaft og den alenlange, smækre Jernspids. Til det brede tveæggede Sværd med korsformet Fæste og ikke mindst til den underlige Dolk, der ufravigelig bæres op langs venstre Underarm fastgjort med en bred Læderrem om Haandleddet.

Men lad os et Øjeblik vende vort Blik fra Rytteren til hans Dyr. Det er en Kamel — det er sandt, men rigtignok ikke en Kamel, som vi tænker os den, ikke et stort, plumpt, grimt og groft Lastdyr, som de fleste af dem, der slæber Karavanernes Byrder. Nej, det er en »Mehari«, et af Ørkenens ædleste Dyr, hurtigt, ihærdigt, udholdende og nøjsomt, sin Herres Ven og trofaste Hjælper. Som Araberen føler sig knyttet til sin Hest, saaledes føler Tuaregen sig knyttet til sin Kamel. Uden den var han mindre end intet, med den er han Ørkenens Herre.

Han ejer ingen stor Hjord af dem, 50—60 Stykker synes at være det højeste Antal i Enkeltmands Eje; men det er udsøgte Dyr hver i sit Slags, alt efter som de er bestemte til Last- eller Ridedyr. De vogtes og passes omhyggeligt og drives fra Sted til Sted, efter hvor der er bedst Føde for dem. Utrolig nøjsomme er de, Græs, Salturter, Tidsler, Bynke og Buske med uhyre Torne er deres Føde. Vand faar de ikke meget af, og de kan undvære det i lange Tider. En Ridekamel, vel udhvilet og i god Stand, kan om Sommeren gaa syv Døgn under Rytter uden at vandes, om Vinteren paa Græsgangen maa de undertiden nøjes med Duggen i to Maaneder eller mere.

Hurtige og udholdende er de ogsaa, de overgaar i saa Henseende Hesten og ethvert andet Dyr, Mennesket har taget i Brug. De løber i deres raske Trav Snese og atter Snese af Mil ud i ét med meget korte Hvilestunder imellem. Saddelen er tildannet til at hvile paa Puklen, den er blødt udstoppet for ikke at gnave Dyret, høj for og bag, som Tegningen viser. Tømmen er en Læderrem, fastgjort om Kæben.

Men vore Tuareger har nu afsadlet, og Karavanen har gjort Holdt. For at gøre Gæsterne Ære, sættes der et Maaltid for dem, Grød af Havremel og »Kuskussu«, en Slags Frikassé af Faarekød. Det kan nok være, at de kan hugge i sig! Fad tømmes efter Fad. Vi maa imidlertid ikke tro, at de er saa graadige til daglig, tvertimod, de er saare nøjsomme; det er kun, naar de saadan bydes til fulde Fade, at de anser det for deres Borgerpligt at forsyne sig for et langt Tidsrum. Deres daglige Kost er tarvelig, den bestaar af Kamelmælk, Dadler og Mel, der tilberedes paa forskellig Maade.

Har de Lejlighed, spiser de gerne Frugter og Grøntsager, der dyrkes i Oaserne, og byder det sig eller kniber det med de almindelige Føde-Æmner, samler de Blade, Rødder, Bær og Frø af visse vildtvoksende Planter til Fortæring, eller de fraadser i Græshopper.

Kød faar kun de rige jævnligt, andre maa nøjes med at smage det ved mere højtidelige Anledninger, og Faare- eller Gedekød er da det almindelige. De holder nemlig betydelige Hjorder af disse Dyr. Mest anset er Kamelens Kød, navnlig af unge Dyr, men saadanne slagtes naturligvis kun rent undtagelsesvis, f. Eks. for at hædre en fornem og kær Gæst. Ogsaa Vildtet sætter de Pris paa, de jager gerne og holder store Kobler af myndeagtige Hunde til Jagtbrug.

Endelig har Gæsterne da faaet nok, og vi giver os i Snak med dem, naturligvis gennem Tolk, for deres Sprog forstaar vi jo neppe. Det er en Afart af Berbersproget, der tales over hele Nordafrika, eller taltes, inden Arabisk bredte sig saa stærkt paa dets Bekostning. Vellydende, godt bygget og udtryksfuldt er det. Meget indladende viser Tuaregerne sig ikke, de udtaler sig nødigt om deres egne Sæder og Skikke, skønt et og andet faar vi dog ud af dem. De er, fortæller de, for Tiden lejrede i Nærheden, det vil sige en halv Snes Mil eller saa borte, og var blot ude paa et lille Spejdertog for at sikre sig, at Vejen var fri. De er paa Rejse til den Oase, hvor de har deres Jord og deres Imrhad, for nu i Daddelhøstens Tid at hæve deres Afgifter. De har Kvinder og Børn med, og der er intet til Hinder for, at vi kan følge dem til Lejren; den ligger kun lidt borte fra Karavanens Vej.

Vi sikrer os deres bestemte Lejde, med det kan vi være fuldt sikre, thi en Tuareg bryder aldrig et givet Ord, hvad det saa end gælder. Men vilde vi være letsindige nok til at drage med dem uden det, vilde vi ganske sikkert blive skaanselsløst myrdede og plyndrede, som saa mange uforsigtige rejsende før os. Altsaa til Kamels! og af Sted, idet vi sætter Kurs efter hine mørke Fjelde i det fjerne; ved deres Fod er der en Kilde, hvor vore Venners Trop har gjort Holdt.

Det er en drøj og varm Tur ud over den solhede Ørk, men endelig naar vi Maalet, en lille Plet Grønt ind under en brat Skrænt med lidt støvet Buskads og 5—6 med Bladene hængende Daddelpalmer omkring. Det er hele Herligheden, men der er Vand, det kostbareste Klenodie i Ørkenen. Ikke meget, ikke synderlig velsmagende, men dog Vand! Og vi læsker vor Tørst, der er steget næsten til det utaalelige ved vort lange Ridt i den brændende Sol. Vore Ledsagere derimod synes ikke særlig hidsige efter Drikke, de er aabenbart vante til ganske andre Strabadser. De har foreløbig travlt med at forklare

deres Familiefæller, hvad vort Besøg betyder, og da disse har hørt, at vi har frit Lejde, træder de os venligt og gæstfrit, men dog stolt og værdigt i Møde.

De byder os ikke indenfor i noget Telt, thi de bruges i Reglen ikke paa saadanne Ture. Havde vi besøgt dem i deres sædvanlige Lejre paa deres Hjorders Græsgange, vilde vi have fundet dem boende i Lædertelte, medens livegne og Slaver har Hytter af Pindeværk og Siv eller langt Græs. Her nøjes de med at stable deres ringe Bagage op i Skyggen af Palmerne og lejre sig i Ly af den.

Mændene er som de, vi har set; vi vil lægge Mærke til, at kun en enkelt af dem er bevæbnet med en lang Flintelaasbøsse. Spørger vi om, hvorfor de ikke alle har en saadan, trækker de paa Skulderen og svarer, at sligt er Vaaben for Kvinder, ikke for Mænd, og at den ene, de har, kun bruges paa Jagten. Nej! Lanse, Sværd og Dolk og Kamp Øje i Øje — det er Mande-Id! Selv Bue og Pil overlader de til deres Imrhad, der i Reglen fægter til Fods. Kamelerne græsser i Nærheden, men Heste ser vi ingen af, dem sætter Tuaregen ikke stor Pris paa. Derimod bliver vi nogle af deres mange Jagthunde vaer, luskende om mellem Buskene, og maaske nogle Pakæsler, som holdes i ikke ringe Antal. De skal bære Daddellasterne tilbage til Hjemmet.

Fig. 228. Prøver af Tuaregernes Læderarbejde.

Kvinderne er utilslørede, klædte i lange, fodside Bluser med Bælte om Livet og et stort, stribet, sjalslignende Stykke uden paa. Om Hovedet er bundet hvidt Tøj, der indrammer det okkerfarvede, men i og for sig smukke Ansigt. Er vi heldige, vil vi blandt de unge Piger træffe rene Skønheder — eller rettere Skønheder, der Pokker ikke er rene.

Alle Tuareger har nemlig den mere mærkelige end behagelige Skik aldrig nogensinde at vaske hverken sig selv eller sine Klæder. Dette maa tages bogstaveligt, selv de i Koranen foreskrevne, religiøse og daglige Tvætninger foretages med — Sand. De vilde anse det for det syndigste Misbrug at anvende Vand udvendigt og paastaar desuden, at deres Hud ikke kan taale det. Følgen er naturligvis — foruden Snavs i tykke Lag — ilde Lugt, Hudsygdomme og Utøj i Mængde. Vi vil ogsaa lægge Mærke til, at mange af dem har daarlige Øjne; heri er delvis Griseriet Skyld, men væsentligt er det dog det stærke Lys og den skarpe Sandblæst, der volder det. Iøvrigt er Sundhedstilstanden god, de svagelige dør i en tidlig Alder.

Kvinderne træder os i Møde med en Aabenhed og Værdighed, der stikker paafaldende af mod, hvad der ellers er Skik blandt Østerlændinge. Vi faar straks Indtrykket af, at de ingenlunde er underkuede eller tilsidesatte. Og saaledes er det i Virkeligheden ogsaa. Først maa det bemærkes, at hver Mand kun har én Kone, skønt Flerkoneri jo er tilladt i Islam. Det er formodentlig en Overlevering fra den Tid, de var kristne, og Kvinderne skal nok passe at holde over den. Dernæst er der ikke Tale om, at Manden køber sig en Hustru, nej hun vælger og vrager ligesom hos os, og hun bevarer i Ægteskabet sin medbragte Ejendom som Særeje, hvoraf hun ikke er pligtig at yde noget til Familiens Underhold. Den er Mandens Sag. Endvidere er Arvefølgen saaledes, at den gaar gennem Kvindelinjen; Høvdingværdigheden nedarves ikke fra Faderen til hans ældste Søn men til hans ældste Søsters ældste Søn.

Endelig har Kvinderne Indflydelse ved, at de kan læse og skrive og derved bliver nødvendige for Mændene, der ofte ikke er inde i disse Fag, under deres Handelsforretninger og politiske Underhandlinger. Man vil maaske synes, at et Folk, der har Kendskab til Skrift, ikke kan regnes til »Naturfolk«. Dertil vil vi kun sige, at ingen saadan enkelt Ting kan blive afgørende, det maa hele Levesættet være, og efter dette er Tuaregerne afgjort Naturmennesker. Nogen Litteratur har Folket dog ikke, deres eneste Bog er Koranen, og den maa ikke oversættes eller skrives med andet end arabiske Bogstaver. Men rundt paa Klipperne finder vi tusender af Indskrifter med tuaregiske Bogstaver, der ogsaa bruges i det daglige Liv til Breve, Regnskaber og Optegnelser.

Altsaa indtager Kvinderne en Stilling i Samfundet, det har ogsaa gjort dem betydeligere og udviklet dem mere end hos andre Naturfolk. I Ægteskabet er de strængt sædelige.

Imidlertid har vore Venner beværtet os efter bedste Evne; tørret Vildt og Kamelkød, Melgrød og ristede Græshopper er bleven satte for os, maaske vi endda til Slut faar en Kop The, thi denne Luksusdrik er trængt frem endog hertil. Spirituøse Drikke kendes heldigvis ikke, det eneste Nydelsesmiddel er Tobak, der røges, snuses eller skraas, i sidste Tilfældet blandet — til liden Baade for Tænderne — med Natron. En Pibe slutter Dagen ved Baalet af Kvas eller tørret Kamelgødning, mens Nattens storslaaede Fred sænker sig over den omgivende Ørk.

Lad os forlade dens Sønner her. Vi har nu faaet et Indblik i deres Liv, nøjsomt og besværligt som det er, og i deres stolte og frihedselskende Karakter. Ogsaa dette Folk er bleven højst forskellig bedømt. Duveyrier, en fransk Forsker, der har levet aarevis med dem, kan ikke finde Ord stærke nok til at rose dem; han beundrer over al Maade deres Mod, deres Ærlighed, deres Gæstfrihed og fremfor alt deres ukuelige Uafhængighedsfølelse. Andre rejsende kalder dem noget forræderisk og lumsk Pak, og i Ørkenen er de frygtede overalt for deres Plyndrings- og Mordlyst. En Kendsgerning er det ogsaa, at mange rejsende er bleven myrdede af dem, ofte som det synes ved Forræderi og Ordbrud. Men Sammenhængen turde være den, at de er dræbte af en anden Stamme eller blot en anden Familie end den, hvis Ord de havde, thi det maa stadig erindres under Samkvem med dem, at under de lovløse Tilstande i Ørkenen kan ingen, selv ikke en tilsyneladende nok saa mægtig Høvding, svare for andre end sig selv og sine nærmeste. Ingen anden bryder sig om hans givne Ord eller Lejde, men plyndrer og myrder hans Gæster eller de af ham beskyttede, hvis han ikke har Magt til at forsvare dem.

Hvorom al Ting er, der er meget i Tuaregens Karakter, vi ikke kan nægte vor Beundring og Medfølelse, hvor store Fejl han end har i andre Retninger.

AVSTRAL-ASIEN.

I ethnografisk Henseende maa vi, paa Trods af Geografiens Inddeling i Verdensdele, samle hele den uhyre Øverden syd og sydøst for Bagindien til én stor Provins, som vi kan kalde Avstral-Asien. Den bebos ganske vist af mindst to forskellige Menneskeracer, men disse er baade rumligt og til Dels ved Blodet saaledes blandede, og de har saaledes paavirket hinanden, at det vilde være yderst vanskeligt at drage skarpe Grænser imellem dem.

Ligesom vi i Syd- og Mellemafrika fandt en mørkere og en lysere Menneskerace, saaledes ogsaa her, hvor de lyse *Malajer* mødes med de mørke *Papuaer* og *Avstralnegere*. Men her synes den mørke Race at være den ældste, den, der først har besat Øerne og bredt sig ud over i alt Fald en stor Del af dem. Senere er en lysere Slags Mennesker indvandrede, formodentlig fra Bagindien, og har fortrængt den mørkere, saa langt de naaede frem. Dette ses bedst paa en Del af de større Øer i Ostindien, hvor Malajerne har besat Kysterne, medens de oprindelige, mørke Indbyggere »Negritoerne«, som de kaldes her, endnu holder sig uafhængige og paa et lavt Udviklingstrin i de indre Bjergegne.

Det kunde næsten se ud til, at hele Sydasien en Gang har haft en mørkhudet Befolkning. Herfra har den strakt sig ud over de ostindiske Øgrupper over Avstralien, Ny-Guinea og de »nærmere Øer«. Derimod har den neppe nogensinde beboet det egentlige Polynesien og Ny-Zeland, i alle Tilfælde ikke uden ganske pletvis og i meget ringe Tal.

I Tidernes Løb, og Tiderne maa her som saa ofte maales med Aartusender for ikke at sige Aartitusender, er der naturligvis opstaaet Forskelligheder alt efter Omgivelsernes Indflydelse og efter som Racen holdt sig ublandet eller ej. Paa den Maade maa det tænkes sket, at Avstralnegerne f. Eks. har skilt sig saa langt fra Melanesierne — eller rettere omvendt, thi det er disse sidste, der har udviklet sig, medens hine er bleven staaende i Stampe.

Saa kom Tiden, da de lysere Malajer brød ind i Øverdenen. De har besiddet en uhyre Udbredningskraft, thi fra de ostindiske Øer har de besat til den ene Side Polynesien, til den anden Side en Del af den store, sydafrikanske Ø Madagaskar. Derimod har de aldrig naaet at besætte hverken det egentlige Avstralien eller de melanesiske Øer, skønt de baade har dannet mindre Kolonier her og paavirket Beboerne dybt paa mange Maader.

Naar vi skal søge det bedste Udgangspunkt for Skildringen af Folkene i Avstral-Asien, maa vi vende os til *Malajerne*. Ikke altsaa, fordi disse er de oprindeligste, men fordi de i saa mangt og meget har sat deres Præg paa de mørkere Stammer. Imidlertid har heller ikke *de* undgaaet Menneskenes fælles Skæbne, ogsaa *de* viser sig ved nærmere Eftersyn at bære Præg baade af Blodblanding og af Kulturpaavirkning fra mange Sider. Først og fremmest har de mangesteds blandet sig med de oprindelige mørke Urfolk, der har givet dem en mørkere Lød og et mere kruset eller uldagtigt Haar. Hos den rene Malaj er dette nemlig glat, ofte temmelig stridt. Dernæst er de senere hen paa sine Steder bleven paaviseligt forandrede ved Krydsning med Indere og Kinesere.

Dybere og i større Udstrækning har dog den Kulturoverførelse virket, der i Tidernes skiftende Løb i saa rigt Maal er bleven Malajerne til Del fra Inderes, Araberes, Kineseres og Europæeres Side. Den har hist og her ganske omkalfatret dem, saa vi har ondt ved at skimte det oprindelige gennem de tykke Lag af tilført og fremmed. Da den polynesiske Gren af Malaj-Ætten er bleven adskilt fra denne

paa et tidligt Tidspunkt, medens den endnu levede sit eget Liv i en Stenalderkultur, giver den os, naar vi ser bort fra dens saa rige Særudvikling, paa mange Punkter et Begreb om et ældre og mere oprindeligt Trin. Selv indenfor de egentlige Malajers Kreds findes Folkeslag paa saa forskellige Standpunkter, at vi ud fra dem alene kan slutte os til, hvorledes Gangen har været i Racens Udvikling. Vi kan følge den fra Jæger- eller Samlerlivet, gennem dem, for hvem Jagt og Agerdyrkning spiller næsten lige stor Rolle, til de forholdsvis højt udviklede Javanere, der en Gang under indisk Paavirkning naaede til en virkelig Kultur, hvis storslaaede Bygningsrester og Billedhuggerarbejder vækker baade Forbavselse og Beundring hos Beskueren.

I det indre Borneos Urskove strejfer *Orang-Punan*, Skovmenneskene, om. Nordmanden Bock er én af faa, der ikke blot er stødt sammen med dem, men endog har besøgt dem i deres Skovhjem. Hans Skildring af dem i Bogen »Hovedjægerne paa Borneo« genkalder levende andre Skildringer af lignende, lavtstaaende Folk.

I legemlig Henseende synes de at ligne de øvrige Malajer. De er lyse af Farve, gulbrune, med glat Haar, uden Skægvækst. Ansigtstrækkene er ikke særlig forskellige fra vore, Legemshøjden er middels, Kvinderne er smaa. Et utroligt Lag Snavs, der volder slemme Hudsygdomme, dækker deres Legemer. De gaar næsten nøgne, kun med et smalt Lændeklæde, og Bock synes at mene, at de ikke bygger Hytter men sover ude i Skoven paa en let Maatte og uden Bedækning. Dette forholder sig neppe saa, men sky og mistænksomme, som de er, har de formodentlig ikke tilladt den rejsende at besøge deres virkelige Bosteder, han har kun set dem paa en midlertidig Rastplads i Skoven.

Forøvrigt staar de i Handelsforbindelse med Dajakerne, hos hvem de tilbytter sig Ris og Jernsager for Vildt, Voks, Skind og sligt. De har derfor Jernsværd, Økser og Knive og har ganske opgivet de Stenredskaber, de en Gang har betjent sig af. Men Agerdyrkning har de ikke lært; de lever paa Fædrenes Vis af Frugtsamlingens, Honningsøgningens, Jagtens og Fiskeriets Udbytte. Deres vigtigste Jagtvaaben er *Pusterøret*, som vi altsaa genfinder her saa langt fra Sydamerikas Urskove, hvor vi først mødte det. Det er udbredt over store Dele af Malajernes Omraade, saavidt som Jagten endnu spiller en betydende Rolle. Det er 8′ ($2^2/_3$ Meter) langt, i Reglen kun c. 1″ i Gennemsnit, hvoraf selve Lysningen udgør $^1/_2$″. Undertiden er det gjort af et lige Bambusrør, men i Reglen af haardt, omhyggelig udboret Træ, hos Dajakerne prydet med Messingindlægning og ofte forsynet med et til Mundingsenden bundet, bredt, tykt og stærkt Spydblad af Jern. Det er altsaa den samme Forbindelse af

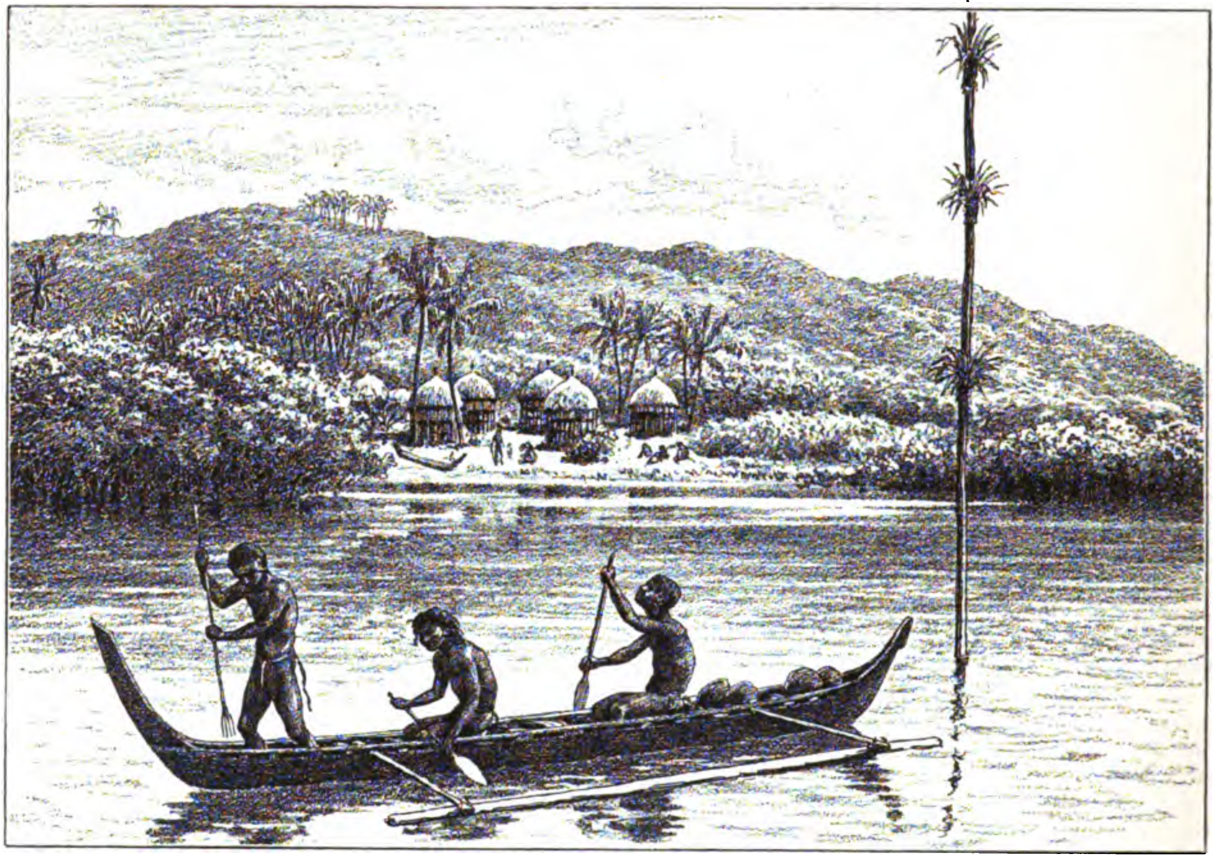


Fig. 229. En Landsby paa en af Nicobar-Øerne. I Forgrunden er en indfødt i Færd at stange Fisk med en »Lyster«.

Skyde- og Stikvaaben som vore Bøsser med Bajonet.

Pilene er 7—8" lange og bestaar gerne af en stor Palmetorn, der er indsat i en Prop af Plantemarv eller let Træ, nøjagtig passende ind i Rørets Lysning. Omkring Pilens Spids er gjort et Spiralindsnit, og den er derpaa bleven rullet i et klæbrigt Giftstof, der i Reglen vistnok faas af Upastræet og indeholder en Mængde Stryknin. Det taber meget af sin Virkning ved at være udsat for Luften, derfor maa Pilene beskyttes med et Kogger, der bestaar af et Stykke Bambusrør med en tætsluttende Prop af Træ, tætnet med Voks og overbundet med en dyrisk Hinde.

Disse Pile er lumske Vaaben, der rammer sikkert paa en Afstand af 120' ($37^1/_2$ m.) og rækker indtil det dobbelte. Det mindste Saar kan blive dødeligt selv for Mennesker, men det dræbte Vildt kan dog spises, naar det nærmeste Kød omkring Saaret straks skæres ud.

Forøvrigt vides kun lidet om disse Skovboeres Liv og Sæder, der dog neppe er synderlig forskellige fra andre Folks paa lignende Udviklingstrin. De fleste andre malaiske Stammer er for saa vidt naaet højere, som de er mere eller mindre agerdyrkende, men mange af dem staar dog endnu lavt.

Saaledes *Nicobarerne.* Ved Malakkas Vestkyst ligger de smaa nicobariske Øer, hvoraf den største, Stor-Nicobar, vel kan være en Snes Kvadratmile stor. De er frugtbare, bedækkede med tætte, ofte bogstavelig talt uigennemtrængelige Urskove lige ud til Kysten, men uheldigvis er de yderst usunde. Som bekendt har de en Gang hørt under Danmark i hin Tid, da dette havde Smaakolonier baade i Afrika og Asien. Flere Gange fra 1758 til henimod Midten af dette Aarhundrede er der gjort Forsøg paa at kolonisere dem, men de strandede hver Gang paa det usunde Klima. Efter »Galatheas« bekendte Jordomsejling opgaves de endelig og hører nu England til. Vort bedste Kendskab til dem har vi dels fra »Galatheas« Færd, dels gennem den danske Præst Rosen, der forsøgte at grunde en Nybygd i Aaret 1831 og opholdt sig paa Øerne i flere Aar.

Beboernes Antal anslaas til ca. 5000. De er temmelig lyse af Farve, 5' ($1^2/_3$ m.) høje i Gennemsnit, firskaarne med fladt Baghoved og toppet Isse. Næsen er flad, Munden stor og Tænderne afskyeligt misdannede. Alle malaiske Folkeslag er stærkt hengivne til Beteltygning. Betelen er sammensat af Frugten af Areka-Palmen, der tygges sammen med Blade af Betel-Peberen, med Kalk og Gambir (et Stof, der fremstilles af Gambirplantens Blade). Den maa have lignende Virkninger som andre stimulerende (hidsende) Midler, thi det angives, at dertil vante bliver syge og matte, naar den unddrages dem. Den farver Spyttet rødt og Tænderne sorte, men Nicobarerne anvender tillige visse ætsende Midler paa Fortænderne, hvorved Emaljen ødelægges, og de svulmer op til en væmmelig sort Masse. Desuden stræber de ved Tryk bagfra at give dem en Retning fortil, saa de tilsidst rager ud af Munden som en hæslig, mørk Svulst.

Mændene gaar nøgne, kun med en tommebred Lændesnor, medens Kvinderne bærer et Tøjskørt fra Livet ned til Knæene. Haaret afrages paa voksne Mænd, om Hovedet bærer begge Køn ofte Løvkranse.

De driver Agerdyrkning, dog kun i temmelig begrænset Omfang, navnlig kultiveres Kokospalmen, der ogsaa vokser vildt, Bananen, Sukkerrør og Yams, en Knoldevækst, der giver uhyre Udbytte. Desuden holdes Svin, Hunde og Høns, og Skovens Frugter indsamles. Fiskeriet er ligeledes af Betydning; det drives med Ruser, men ikke med Net, og ved Hjælp af Fiskespyd eller Lystre.

Kanoer udhules af Træstammer, hvis Indre forkulles med Gløder og derefter borthugges. De er dog kun smaa, sjeldent 40' ($12^1/_2$ m) lange, og smalle og maa støttes ved Udliggere, Bjælker eller Planker, der svømmer paa Vandet i nogle Fods Afstand fra Baadene og er fastgjort til disse med Tverstænger. Fortil er anbragt en 8' ($2^2/_3$ m) lang, opstaaende Snabel, og de ros med spydformede, enkeltbladede Aarer. Dog bruges ogsaa lave Master med Maattesejl. Jagten er ikke af stor Betydning, den drives med Bue og Pil eller paa en enkelt Ø med Armbrøster, hvis Brug de formodentlig i Fortiden har lært af fremmede.

Deres Hytter er cirkelrunde, 30' ($9^1/_2$ m) i Tvermaal, byggede paa to Kredse af Pæle. De er bikubeformede, dannede af Fletværk støttet af Tvertræer og tækkede med Palmeblade. Et Ildsted af Sten med Sand imellem er anbragt paa Gulvet, der er lagt af Grene. Fra det underste Rum mellem Bærepælene fører en Stige op til en Lem i Gulvet, gennem hvilken der er Adgang til Hyttens Indre.

Byerne ligger ved Kysten, ude i Vandet foran dem er oprejst et Antal indtil 60' (c. 19 m) høje Stænger, hvortil er bundet store Græsduske i regelmæssige Afstande. Hvad de betyder, er uvist.

Nicobarerne er dvaske og dovne, godmodige men løgnagtige, gæstfri men upaalidelige. Strandede Skibe plyndres, men Besætningen dræbes dog i Reglen ikke; oftere har de overfaldet Fartøjer, der har søgt Havn paa deres Øer, plyndret dem og myrdet flere eller færre af Folkene. Men hertil er de sikkert i Reglen bleven udæskede ved slet Behandling. Deres Kvinder behandles mærkelig godt og har stor Indflydelse. Handel vil de gerne drive, men deres Dovenskab hindrer dem i at frembringe Handelsvarer i større Omfang. De smeder selv deres Spyd og Fiskelystre, ligesom ogsaa Sølvhaandleds- og Ankelringe af tiltusket Metal.

En af Øerne, Chowri, udmærker sig ved Beboernes industrielle Flid, navnlig forsynes derfra alle de andre Øer med Lerkar, der er af forskellig Størrelse men ens formede, som en overskaaren Kokusnød. Der flettes ogsaa gode, sækformede Kurve, og Svinetrug udskæres af Træ med ret vellykkede Forsiringer.

Foruden til Beteltygning er Nicobarerne ogsaa forfaldne til at drikke Palmevin, mange af dem er slemt fordrukne. De enkelte Byer har vel Høvdinge, men deres Magt er meget ringe. Meget krigerske synes de ikke at være, om der end forekommer Fejder By og By imellem. Der holdes en vis Justits, saaledes straffes Tyveri med Prygl, i Gentagelsestilfælde med Døden.

Om deres »Religion« vides kun lidt. Den synes at indskrænke sig til Tro paa onde Aander, der

maa forsones ved Ofringer. Under visse Ceremonier forfærdiges undertiden en Flaade af Træstammer, som forsynes med Master og Sejl. Paa denne antages Medicinmændene at kunne lokke eller tvinge de onde Aander ud, og naar dette er sket, sættes den i Havet og driver af med sin Besætning, hvorved Landet for en Tid tænkes befriet for i alt Fald nogle af dets Plageaander. Forøvrigt driver disse Medicinmænd de sædvanlige Kunster, navnlig suger de ogsaa her Sygdommen ud af Patienternes Kroppe i Form af Smaasten eller Træstumper (se S. 63). Deres Stilling er arvelig.

De døde begraves paa bestemte Pladser, hvor deres Vaaben, Redskaber o. s. v. ophænges paa Pæle. Tre Maaneder efter Begravelsen holdes en stor Fest, tre Aar efter optages under Festligheder Hovedskallen, der renses, behænges med Kranse, faar Betel og en Cerut — thi Tobaksrøgning er ogsaa meget yndet — i Munden, ligesom der bydes det en Snaps Palmevin. Derpaa nedgraves det atter, og de udhængte Vaaben o. s. v. borttages. Syv Gange med tre Aars Mellemrum siges Festen at gentages.

Dette er kortelig, hvad vi ved om disse vore fordums Medundersaatter, der synes at være nogle af de mest upaavirkelige af alle Naturfolk. Trods deres temmelig hyppige og nære Berøring med Europæere, Indere, Kinere o. s. v. har de intet eller næsten intet optaget efter dem. Hvor lidt Indtryk de fremmedes Besøg og Ophold har gjort, viser bedst den Kendsgerning, at der i 1831 ikke fandtes Spor af Erindring eller Overlevering hos dem om det første Koloniseringsforsøg i 1758, altsaa kun 73 Aar tilbage!

I det indre af Stor-Nicobar lever en Folkestamme i fuldstændig »vild« Tilstand. Men om den bestaar af sorte, som de nærliggende Andamaners Befolkning, eller om det er en lavtstaaende Malajstamme som Orang-Punan, synes endnu uklart.

Den store Ø Borneo er befolket af malaiske Folkeslag, af hvilke vi jo alt har omtalt de lavest staaende, Skovmenneskene. Men den huser et andet og talrigere Folk, der vel er Omtale værd, det er *Dajakerne*, de berømte eller berygtede »Hovedjægere«. De bor dels langs med Kysten paa Øens Nordside, Sødajakerne; dels inde i Landet, Landdajakerne. De første var tidligere Sørøvere, men nu er de undertvungne, og deres Levesæt er i mange Maader forandret ved fremmed Indflydelse, derfor vil vi holde os til Indlandsboerne og give en Skildring af deres Liv.

Borneo er endnu kun delvis kendt og lidet kultiveret. Vil man trænge ind i dens Indre, maa man derfor helst gaa samme Vej, som dens nuværende Befolkning aabenbart har fulgt, nemlig op ad Floderne. Malajerne har overalt, hvor de har vundet frem, først besat Kysterne og bygget deres Pælebyer i Lavvandet, ja paa sine Steder endog paa Banker langt ude i Havet. Ved Hjælp af deres Baade har de derpaa fulgt Flodernes Løb og har bosat sig her og der paa deres Bredder, først senere er de naaet til ogsaa at besætte Landet mellem Strømmene. Her har de valgt utilgængelige Bjergtoppe og Kamme til deres Bo, stadig bevarende den gamle Skik at bygge paa Pæle, da den jo vedvarende ogsaa under de forandrede Forhold bød dem Fordele i Retning af Sikring mod vilde Dyr og Fjender, om end ikke i samme Omfang, som da Hav eller Flod strømmede hen under Hjemmenes Gulv.

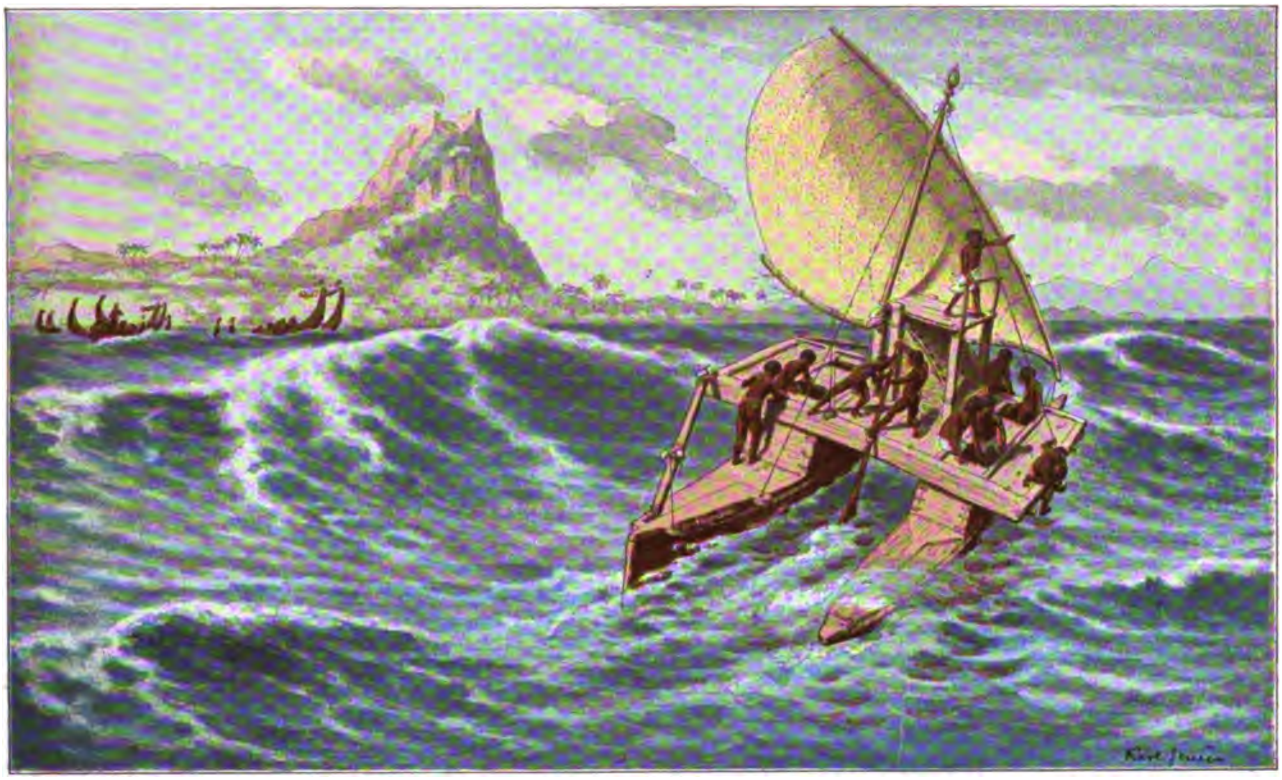
Som bekendt har man i Schweits's og Sydtysklands Søer fundet Levninger af store Pælebyer fra Oldtiden, hvor Folkene lige fra Stenalderen til langt ind i Jernalderen har søgt Sikkerhed. Malajernes Pælebygninger frembyder nu netop et Eksempel paa, hvorledes Studiet af Naturfolkene og deres Liv kan ligesom hensætte os i en fjern Fortid, hvis Liv leves den Dag i Dag, og som vi aldrig ad anden Vej vilde kunne danne os et saa levende Billede af. Det giver dem forøget Interesse for os.

I alt væsentligt er Byerne ens byggede, enten de ligger paa Land eller i Vand. Et større eller mindre Antal Træstammer rammes ned i Grunden, snart svære og satte i regelmæssige Rækker, snart tynde, krogede, uden bestemt Orden, undertiden det rene Pindeværk, som man ikke skulde tro kunde bære nogen større Vægt. Dajakerne vælger i Reglen Materialet omhyggeligt ud, deres Skove er rige nok paa ualmindelig holdbart Tømmer, og de sætter Pælene i ordentlig Række og Geled. Højden veksler men er altid ret betydelig, indtil 12 Meter (38′). Over Pælene lægges et Gulv af spaltede Bambusrør, der i Værelserne dækkes med Maatter. Alt Snavs og Affald fejes let ned gennem Gulvets Sprækker. I Havet og ved Flodbredden danner det i Tidens Løb en Banke, paa Land fylder det efterhaanden Rummet under Huset op og udsender en hverken sund eller behagelig Stank.

Fig. 230. Parti af en Dajakby.

Selve Husene bygges af Bambus med høje, med Nipapalmens Blade tækkede Tage, hvori der er store Lemme, der kan løftes op for at skaffe Lys og Luft ind i Rummene. Bygningerne er af uhyre Omfang, idet nemlig en hel Bys Befolkning bygger i Fællesskab, hvorved Huset ofte faar en Længde af over 500′ (157 m). Det ligger da paa langs ad Flodbredden eller ad den Bjergryg, det er bygget paa, og har hen gennem Midten en lang Gang med Værelser til begge Sider, skilte ved Bambusvægge. Hen langs Forsiden løber en bred, udækket Veranda med Rækværk, op til hvilken de Træstammer støttes, som ved deres Indhak gør det ud for Stiger.

Ildsteder findes i hver Families Rum; de maa naturligvis sikres mod Brandfare ved Underlag af Sand eller Ler. Ild gøres ogsaa her i Reglen op ved Omdrejning, men Pinden løber i en stor Træ-



EN DOBBELTKANO FRA SYDHAVSØERNE. I BAGGRUNDEN ØEN BORABORA.

DET NORDISKE FORLAG »FREM« EFTER DR. PETERS

MASSAJ-KRIGERE I FREMRYKNING MOD DR. PETERS EKSPEDITION MODTAGES AF EN KUGLEREGN.
I BAGGRUNDEN SNEBJERGET KENIA.

klods, der er saaledes udboret, at der ved Bevægelsen frembringes en Luftstrøm, som blæser Tønderet i Flamme — en betydelig Forbedring. Dajakerne har dog ogsaa andre Fyrtøjer, saaledes en Metalcylinder 3' (1 m) lang med et lufttæt Stempel, ved hvis raske Nedslag der tændes Ild ved den Varme, Luftens Sammentrykning fremkalder. Et Blystempel i et Bambusrør virker ligedan, men her er Stemplet hult og fyldt med Tønder, og Røret føres rask ned over det og drages ligesaa rask tilbage, saa er der Ild i Tønderet. Det er dog vist meget tvivlsomt, om disse snilde Indretninger er opfundne her. »Bohavet« er yderst simpelt; et Par Maatter, nogle Kurve, et Antal simple Lerkar er i Reglen det væsentligste. Men Væggene smykkes med Mandens ofte prægtige Vaaben. Først er der Pusterøret med dets Bajonnet, som vi har omtalt. Pilene har undertiden til Spids en Slangetand, der forgifter Saaret, eller Halepiggen af en Rokkeart, der let afbrækkes og bliver siddende i Kødet.

Sværdene er af fortrinligt Arbejde. De gøres enten af i Landet udsmeltet Jern eller, de bedste af dem, af indførte, brugte File, der omsmeltes. De er eneggede, firkantede op mod Fæstet og bøjede i en stump Vinkel et Stykke fra dette. De bæres af alle — Mænd og Kvinder — da de ogsaa bruges som Økser. Skeden er sammenbundet af to Træskinner. En kraftig Mand afhugger let i ét Hug et Hoved med et saadant Sværd. Et andet Slags er kortere, $1^1/_2$' ($^1/_2$ m) langt og har en S-formet Klinge, der kun kan saare ved bestemte Hug, hvorfor de ogsaa er særlig tildannede for venstre og højre Haand. De kræver stor Øvelse, da de ved forkert førte Hug ofte saarer Brugeren. Haandtagene er prydede med Benindlægninger og med Menneskehaar. De bæres i et Bælte af fint flettet, spaltet Rotang (Spanskrør).

»Kris«'en er en Dolk med et i en ret Vinkel bøjet Hæfte og et tveægget, som Erkeenglens Sværd flammet, ganske udmærket forarbejdet Blad. Disse »Kris«er er Malajernes Nationalvaaben, de holdes højt i Ære og repræsenterer ofte uhyre Værdier ved de med Ædelstene rigt smykkede Fæster. Mange af dem er Familiestykker, til hvilke der knytter sig dyrebare Minder, og som kun den yderste Nød kan tvinge Ejeren til at afhænde.

Desuden haves Spyd med Jernblade, og af Dækvaaben sekskantede Skjolde undertiden næsten af Mandshøjde, gjorte af let Træ- eller Spanskrørfletning, bemalede og besatte med Duske af fældede Fjenders Haar. Ogsaa Pansere af tykke Snorefletninger prydede med Muslingskaller eller Konkylier forekommer nu og da.

Bue og Pile derimod bruges sjeldent — om nogensinde — af Dajakerne. Pusterøret er traadt i deres Sted, men andet Steds i det malaiske Arkipelag hører ogsaa Buen til Jægerens og Krigerens Udstyr.

Af Arbejdsredskaber haves en lille Jernøkse, hvis Skæftning er saaledes indrettet, at Bladet kan anbringes snart som Retøkse, snart som Tverøkse, samt Jernknive.

Klædedragten er let; Mændene nøjes med et Lændeklæde, Kvinderne med et kort Skørt, tidligere af Basttøj, nu af indførte eller selvvævede Bomuldsstoffer. Over Skuldrene kastes undertiden et Dyreskind.

Andre og mere civiliserede Malajer gaar naturligvis mere beklædte, navnlig bruges en Slags sækformet, vid Skjorte, »Sarongen«, ofte smagfuldt farvet, vide Benklæder og en kort Jakke, samt prægtige Hovedbedækninger og uhyre Straahatte.

Dajakerne er Agerdyrkere og det endda ret flittige og kyndige. Foruden Yams, Batater og andre Knoldvækster, Frugttræer, Bananer og mere, dyrker de Ris i temmelig stor Udstrækning. Denne Kornsort skal kultiveres i meget fugtig, helst sumpet Jord; hvor saadan ikke haves, maa der bruges kunstig Vanding. Denne anvendes da ogsaa af Dajakerne, hvor det er nødvendigt, men langt fra i den Udstrækning som andet Steds i »Malajsien«. Den engelske Naturforsker Wallace, der har rejst saa meget mellem Malajerne og skrevet saa meget om dem og deres Øer, fortæller saaledes om de uhyre Anlæg paa Øen Lombok, hvor store Landstrækninger bestaaende af ene Smaabakker er omdannede til frodige Rismarker. Hver eneste Bakke er afgravet i Terrasser og disse vandes ved uhyre lange, snilde Ledninger, der ofte fører Vandet i Bambusrør højt over Jorden krydsende Dal paa Dal.

Af Husdyr kendes hos Dajakerne kun Hunde, som ofte spises, Svin og Høns. De sidste holdes væsentlig for de overalt blandt Malajerne saa yndede Hanekampes Skyld.

De vigtigste Næringsmidler er, foruden Ris og Yams, Frugter, blandt hvilke maa nævnes den mærkelige Durian, der af alle kaldes Jordens ædleste. Den vækker i Begyndelsen Afsky, da den lugter yderst ubehageligt — som raadne Løg siges der — men har man først overvundet sig til at prøve den, faar man snart Smag for dens bløde, lysgule, krêmelignende Kød og lærer at skatte den som ingen anden. Desværre kan vi Nordboere neppe haabe nogensinde at faa den at smage i vort Hjem; den taaler ikke Transport og kan ikke trives i vore Drivhuse. Af dyrisk Føde yndes Husdyrenes Kød og Jagtens Udbytte: Vildsvin, Hjorte, Aber, Fugle o. s. v., samt Fisk. Men Dajakerne har som flere Naturfolk, en Svaghed for raadne Fødevarer; Kød, Fisk, Æg og Frugter spises helst i en Tilstand, da Stanken fra dem vilde være nok til at jage os andre langt bort.

Beteltygning og Tobaksrøgning, Palmevin og en frygtelig kvalmende og rivende, men stærkt berusende Drik, »Tuak«, er skattede men kun sjeldent misbrugte.

Hvad der først og fremmest har gjort Dajakerne berygtede, er deres Hovedjagter. Enhver Begivenhed af Vigtighed i en Dajaks Liv, særlig da en Høvdings, maa fejres ved, at der skaffes en eller flere dræbte Fjenders Hoveder til Veje. Dør en Mand, maa der skaffes et Hoved; fødes en Søn, maa en Fjende række Hals. Ingen Mand kan gifte sig, før han kan overrække sin Brud et Hoved, ingen bliver regnet for noget i sin Stamme, før han kan dokumentere sig som velmeriteret Hovedafskærer. *Hvorledes* Hovedet skaffes, er ligegyldigt, *hvorfra* det erhverves ligesaa, naar det blot ikke gaar ud over nogen af Stammen; *hvem* det har tilhørt, Mand, Kvinde eller Barn, har mindre at sige. Naturligvis

noteres et Høvding- eller Krigerhoved højest, næst efter en hvid Mands, der er næsten uvurderligt; men kvindelige og barnlige foragtes ingenlunde.

Naar en Hovedjagt skal gaa for sig, rotter nogle faa Mænd sig sammen og drager bort, vel bevæbnede og forsynede med det nødvendigste af Fødevarer. Hemmeligt sniger de sig hen i Nærheden af en eller anden fremmed Dajakby eller ned til Kysten, hvor Malajer og Kinesere har deres Nybygder. Her lægger de sig i Baghold og overfalder enlige og uforsigtige Vandrere, Kvinder, der er paa Markarbejde, legende Børn — kort sagt: den første den bedste, Skæbnen fører i Vejen for dem. Er det nu ved et saadant, i vore Øjne fejgt og lumsk Overfald lykkedes dem at dræbe et eller flere Mennesker, skal Hovedet afskæres. Til den Ende hugges en spids, stærk Krog, der er anbragt paa Skjoldets Indside, op under Offerets Hage, denne løftes i Vejret, og Halsen strækkes derved, saa den let og bekvemt kan overskæres, pynteligt og efter alle Kunstens Regler. Hovedet puttes derpaa i en i dette Øjemed medbragt lille Rotangkurv og bringes hurtigst muligt i Sikkerhed i Hjemmet.

Naturligvis kendes ogsaa større Fejder og egentlige Krigstog, hvorved hele Byer angribes og om muligt erobres. De føres ogsaa ved Overfald, helst natlige, men deres Maal er ikke i første Linje det at skaffe Hoveder, de er Udslag af Hævn, Plyndringslyst, Politik o. s. v., som hos alle baade civiliserede og uciviliserede Folk. Ganske vist gøres ogsaa paa dem de fældede Fjenders Hoveder til Bytte, men der dræbes dog ikke egentlig *for* at skaffe saadanne Sejrstegn, og mange Gange skaanes navnlig Kvinder og Børn, der da gøres til Slaver, med hvilke der navnlig tidligere dreves en betydelig Handel ogsaa i disse Egne.

Naar Krigerne vender hjem med flere eller færre Hoveder, modtages de som Helte. Hovederne gøres paa forskellig Vis holdbare, og derpaa udstilles de ved en stor Fest, hvor det gaar lystigt til og hvor Hovedafskærerne hædres paa forskellig Maade. Man vil forstaa, hvor hidsige navnlig de unge Mænd maa være paa at forskaffe sig de saa attraaede og skattede Sejrstegn; det har da ogsaa ofte ført til lumske Mord paa fremmede eller paa værgeløse af egen Stamme. Ja! det er endog bleven forsøgt at føre lettroende bag Lyset ved at udgive den store Abe, Orang-Utangens, Hoved for menneskeligt.

Stammens Beholdning af Hoveder gemmes, efter først at have været offentlig udstillede en Tidlang paa høje Stænger, i Kurve, ophængte under Loftet i en særlig Bygning, »Hovedhuset«, hvor de ugifte Mænd sover, hvor Gæster modtages og Fester holdes. For hvert Hoved oprejses ogsaa en lang Stang i Nærheden af Byen med et udskaaret Dyrebilled, gerne en Fugl, paa Toppen.

Fig. 231. Dajak i Krigsdragt.

Hvor usikker Tilværelsen maa blive under Forhold som disse, kan let fattes. Enhver bærer jo paa sine Skuldre en Genstand, der er den mest eftertragtede af alle, og intet Øjeblik kan nogen vide sig sikker for Overfald og Mord, naar han ikke er i Flok og Følge med andre. Derfor gaar ingen nogensinde ubevæbnet ud, ej heller alene; selv i Byens nærmeste Nærhed, paa dens Marker eller i dens Plantninger maa Vagtsomheden aldrig ophøre. Sligt er det, der fremkalder og nærer den urolige Nervøsitet, der er mange Naturfolk egen, og som giver sig saa mærkelige Udslag.

Et saadant møder vi ogsaa hos Malajerne, om end maaske ikke netop hos Dajakerne, det er den saakaldte »Amok«. Naar der kommer et Slags Bersærkergang over en Mand, saa han griber sit Sværd eller sin Kris og styrter ud, dræbende hver den, Mand, Kvinde eller Barn, han møder, da siges han at løbe »Amok«. Det synes at være en Slags nervøs Ophidselse, et Udslag af Forfølgelsesforestillinger, et blodigt Vanvid, og det gælder hurtigst muligt at baste og binde eller dræbe saadant et galt Spektakel.

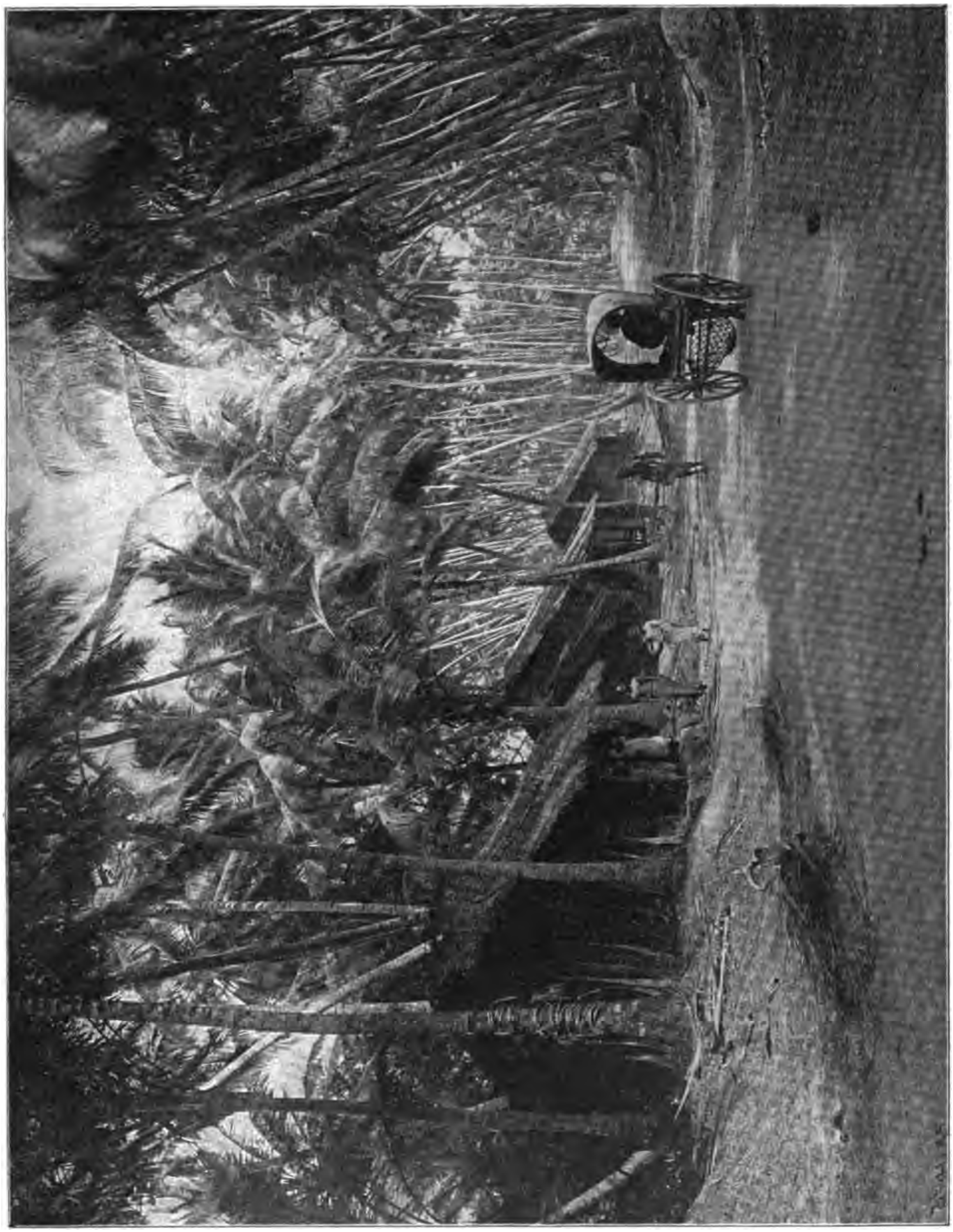


Fig. 232. Vej paa Java igennem en Palmeskov. Langs Vejen ses de indfødte Markarbejderes daarlige Hytter (se S. 354).

I den Hensigt er Politiet i de malaiske Byer forsynet med et særligt Apparat, en lang Stang med en Slags Trægaffel i Enden, som anbringes om den rasendes Hals og klemmer denne solidt fast, saa han uden Fare kan bringes i Fængsel. Iøvrigt siges det ogsaa, at denne »Løben Amok« er Malajernes Maade at begaa Selvmord paa; selv at tage sig af Dage forbyder deres Religion — nu ofte Islam — dem, saa tvinger de andre til at besørge det ved at optræde som rasende Vilddyr. I alt Fald er den noget særligt for denne Menneskerace, der i det hele, trods tilsyneladende Dvaskhed og Ro, synes at have et vist Grundlag af Grusomhed og Vildhed i sin Karakter. Bekendt er ogsaa Malajernes uslukkelige Hævntørst, der kan drive dem til aarelang, taalmodig Sporen efter og Hyklen for deres Offer, indtil den Time kommer, da de bliver i Stand til med Sikkerhed at plante deres Kris i hans Hjerte.

Men vi kom noget bort fra vore Dajaker. Wallace siger, at man ikke maa dømme dem alene efter Hovedjægeriet. De er flinke, ærlige og sanddru, saa de ofte endog er bange for at udtale sig for bestemt af Frygt for at komme til at sige en Usandhed. Aldrig er de tyvagtige, og Mord indenfor samme Stamme er yderst sjeldne. De er maadeholdne og sædelige i Ægteskabet, men udenfor dette er Moralen hos begge Køn rigtignok meget løs. Kvinderne behandles godt, om de end maa arbejde haardt ved Agerdyrkningen og slæbe store Byrder af Frugt og Brænde hjem hver Aften. Flerkoneri kendes ikke, og den unge Mand maa gøre regelret Kur til den unge Pige, hvem han vil vinde til Brud, bl. a. ved en Skik, der svarer til den holstenske »Fenstren«, natlige Besøg hos den Elskede i al Ærbarhed og med Forældrenes Viden. Skilsmisse er let, men Ægteskaberne er i Reglen lykkelige, og der fortælles Eksempler paa trofast Kærlighed.

Saaledes er dobbelte Selvmord af elskende, der ikke maa faa hinanden, ikke ukendte, og der fortælles om en Kone, der sprang i Floden til den Krokodille, der havde grebet og dræbt hendes Mand, saa hun med Magt maatte slæbes i Land.

Ogsaa Kærligheden mellem Børn og Forældre er stor, og de gamle behandles i Reglen kærligt og godt. Børn elskes højt af Forældrene; et mærkeligt Udslag heraf berettes om en Fader, som dræbte sit spæde Barn, fordi han havde mistet alle sine tidligere Børn, efter at de var bleven større. Han havde sørget saa dybt herover, at han hellere dræbte sit Afkom straks efter dets Fødsel, end han udsatte sig for, at det kunde dø senere hen som de andre. Barnemord er ellers temmelig ukendte.

Æresfølelsen er ofte veludviklet. Man har endogsaa set, at et Barn har taget Gift af Fortvivlelse over Dadel fra Forældrenes Side. Kort sagt: vi finder her Følelser udviklede, som vi ikke er vante til at møde hos Naturfolk; det viser, at Dajakerne trods deres Begærlighed efter andre Folks Hoveder er naaede et godt Stykke frem ad Udviklingens Vej.

Det siges ofte, at Selvmord er noget ganske ukendt eller højst sjeldent hos Naturfolkene, men dette turde være en Overdrivelse. Det gælder mulig for de lavest staaendes Vedkommende, som Buskmænd og Ildlændere, men hos de mere udviklede er de ingenlunde uhørte, og navnlig paa det Omraade, hvor vi nu bevæger os, er de ikke sjeldne. Dette siges saaledes udtrykkelig om Dajakerne og i det hele om de ikke-muhamedanske Malajer, om Polynesierne og Beboerne af Fijiøerne. *Saa* hyppige som hos mange Kulturfolk er de vel sjelden, mange af de Bevæggrunde, der driver *dem* i Døden, falder jo delvis bort hos Naturfolkene. Men forøvrigt turde meget bero ikke paa Udviklingsgraden men paa Racens eller Folkets Karakter.

Dajakernes Tro synes at være den almindelige, de har mange Guder af forskellig Rang og dyrker desuden Forfædrenes Aander. De har baade Præster og Præstinder, der i ét og alt virker, som vi nu saa ofte har skildret. Overtroen er stor, Spøgelser, Varsler o. s. v. er i høj Kurs; de sidste retter de sig ubetinget efter og opgiver uden Betænkning et Krigstog eller en Hovedjagt, hvis det indledes med et uheldigt Varsel.

Sagn har de mange af, og vi vil til Slutning fortælle et saadant for at give et Indblik i deres frodige Fantasi. Si-jura, én af deres store Sagnhelte, sejler ud paa Havet med nogle af sine Fæller. De sejler og sejler, indtil de tilsidst hører Lyden af en mægtig Malstrøm og ser et vældigt Træ, der gror med Rødderne oppe i Skyerne og Kronen ned over Vandet. For ikke at blive revet med af Malstrømmen, griber de fat i Træets Grene, og den forvovne Si-jura kan ikke modstaa Fristelsen til at se sig om i Skyerne Han klatrer derfor op ad Grenene og kaster Træets kostelige Frugter ned til Mandskabet, som derpaa ror bort. Han klatrer og klatrer, til han naar op til Syvstjernen, hvor han træffer en Gud, Si-kira. Denne byder ham velkommen og sætter kogt Ris for ham, men Si-jura, for hvem dette er en ukendt Ret, siger: »Hvad, skal jeg spise Maddiker?« Da forklarer Si-kira ham Risens Natur og belærer ham om, hvorledes den skal dyrkes, høstes og tilberedes. Derpaa lader han ham kigge i et stort Kar, hvori han ser alt, hvad der foregaar i hans Hjem, og Si-jura græder af Hjemve. Si-kira trøster ham og lover ham, at alt skal blive godt, giver ham tre Slags Ris og paabyder, hvilke Fester der skal fejres til hans og hans Gaves Ære. Derpaa hejser han sin Gæst i et Reb ned til Jorden, hvor Si-jura fulgte alle hans Anvisninger og lærte Folket at dyrke Risen. Paa denne Maade kom denne Gudernes kostelige Gave Dajakerne i Hænde, og Syvstjernens Stilling viser dem endnu den Dag i Dag, hvornaar de skal saa og høste.

Mærkeligt er det, at et vist Slags Porcellænskar eller Vaser, vistnok af gammelt kinesisk Fabrikat, er højt skattede og ærede af Dajakerne. Der findes kun faa af dem, og de holdes — forsaavidt de overhovedet er til Fals — i uhyre Pris. Men Ejeren af et saadant antikt Stykke er ogsaa højt anset og tjener godt ved at sælge Vand, der har staaet i Karret, i dyre Domme som Lægemiddel. De snu og foretagsomme Kinesere har ofte forsøgt at snyde Dajakerne med eftergjorte Kar, men det lykkes sjeldent, da disse er drevne Kendere af denne Slags gamle Porcellæn.

Stammer, der i mange Henseender ligner Dajakerne, bebor enkelte af de andre store Øer, saaledes genfinder vi Hovedjægere paa Luzon og Celebes. Som vi alt et Par Gange har fremhævet, er Malajerne

Havets Sønner frem for nogen anden Race. De har drevet det vidt i Skibsbygning og Skibsbrug. Deres mindre Baade er udhulede af Træstammer og har Udliggere, hvor de ikke bruges paa Floder alene; deres større, søgaaende Fartøjer er byggede af Planker. Det er de saakaldte »Prau«er, der dels er store, høje, brede og klodsede Handelsfartøjer, dels lange, smalle, elegante, hurtigsejlende Baade, der navnlig bruges til det en Gang saa udbredte Sørøveri. Før Dampskibenes Opkomst var det ikke let at fange saadan et Sørøverskib; blev det forfulgt, roede det, stærkt bemandet som det var, lige op i Vinden og forsvandt snart i et eller andet Smuthul ved Kysterne.

Mange af de mindre Øer og mange Kystbyer paa de større var tidligere rene Sørøverreder, hvorfra Hærgningstog udgik til fjerne Kyster. Vi maa her

Fig. 233. Et Hus fra det indre Sumatra.

uvilkaarlig mindes vore egne Forfædre, Vikingerne, thi Malajernes Færd ligner i mangt og meget deres, ogsaa deri, at de har udbredt sig til de fjerne Egne og har nedsat sig som Nybyggere mange Steder, hvor de sagtens begyndte med blot at hærge eller handle. Saaledes har de besat Østsiden af Madagaskar, hvis over mod Afrika vendende Side derimod tilhører Stammer af Bantuæt, beslægtede med afrikanske Folkeslag. Det malaiske Præg er navnlig fremtrædende hos *Hovaerne*, det herskende Folk paa Øen, og det baade i Type, Sprog og Kultur. Det er lærerigt her at iagttage, hvorledes to hinanden saa fjerntstaaende Racer som Negere og Malajer paavirker hinanden. Malajerne har indført Ris, Sukkerrør og Tarodyrkning, paa den anden Side har Afrikanerne ført deres kære Hornkvæg med sig og lært Hovaerne at blive lige saa kvægkære som de selv.

Kvægavl er ellers ikke Malajernes Sag, kun de højst udviklede Folkeslag blandt dem har, rimeligvis paavirkede af Inderne, lagt Vind herpaa. Men paa Madagaskar har de lært den til Gavns, uden dog at opgive deres tilvante Agerdyrkning. Det malaiske har derimod beholdt Overvægten paa mange andre Omraader, bl. a. i Folkekarakteren.

Det vilde blive for vidtløftigt at gaa nærmere ind paa Skildringen af andre egentlig malaiske Folkeslag, vi skal endnu kun nævne *Battakerne* i det indre Sumatra. De er dygtige, i mange Henseender vidt fremskredne Folk med en ikke ringe Kultur og Samfundsdannelse. De dyrker Jorden, bygger mærkelige Huse med forunderlige, høje, skarpryggede Tage, der skyder det ene Afsnit op over det andet, saa der bliver ligesom mange Tage paa samme Hus (se Afbildningen), de har en ejendommelig Bogstavskrift og en ikke ringe Litteratur. Desuagtet er de Menneskeædere. Menneskeæderiet dukker frem flere Steder inden for Malajernes Omraade, saaledes blandt enkelte Dajakstammer, men intetsteds er det saa udbredt og har slaaet saa dybe Rødder som hos Battakerne. Vi har andetsteds nævnt, at Forbrydere hos dem ikke blot dømmes til Døden men ogsaa til at ædes, ja i visse Tilfælde endog ædes *levende*! De bindes da til en Pæl, og enhver af Stammens eller Byens Mænd udskærer sig et Stykke Kød af det levende Legeme, som han paa Stedet fortærer raat eller svagt ristet ved en Ild. Inden det ulykkelige Offer dør af Forblødning, vil han saaledes kunne blive Vidne til sin delvise Opædelse, heldigvis maa Død eller Bevidstløshed dog snart gøre en Ende paa hans Lidelser.

I øvrigt lever en stor Del Malajere ikke længer det gamle frie Liv, men tjener som Markarbejdere paa Europæernes Plantager, hvor deres Lykkes Maal er at arbejde saa lidt som muligt og drive saa meget som muligt. De usle Hytter paa Fig. 232 viser, hvor stor Tilbagegangen er hos disse vanslægtede Naturbørn.

Dermed vil vi gaa over til den sidste Forgrening af den store malaiske Æt, til de saa mærkelige og interessante Polynesiere.

POLYNESIERNE.

Fra de aleutiske Øer til Sydpolens ukendte Is- og Landmasser, fra Asiens og Avstraliens Østkyster til Nord- og Sydamerikas Vestkyster strækker sig Jordklodens største sammenhængende Havflade, det store Ocean. I sin nordlige og sydlige Del øfattigt favner det i sin mellemste Del mange skønne Øer, der ligger spredte paa begge Sider af Ækvator, snart samlede i større og mindre Grupper, snart i stille, majestætisk Ensomhed.

I en stor Bue begyndende med Ny-Guinea ved Avstraliens Nordspids, svingende mod Øst og Syd, endende med Ny-Zelands langstrakte Landmasser ligger de største af disse utallige Øer grupperede om Ny-Hollands østlige Side.

Øst og nordøst for dem er udstrøet til over mod Sydamerika Øflok paa Øflok i rig Overdaadighed.

Denne Øverden deles efter sine Beboere i tre ulige store Dele: Melanesien, Mikronesien og Polynesien. Den første, Melanesien, omfatter Ny-Guinea og de øvrige af det vestlige Øbælte paa Ny-Zeland nær. Navnet betyder: »det sorte Ørige«, og det er givet, ikke fordi Øerne er sorte, men fordi de er beboede af en meget mørkhudet Menneskerace, Papuaerne. Den anden, Mikronesien: »de smaa Øers Rige«, indbefatter en Del Grupper bestaaende af

lutter ganske smaa Øer, Pelewgruppen, Karolinerne, Marianerne, Gilbert- og Kingsmilløerne, Radak og Ralik med flere. Disses Beboere danner et Mellemled mellem Papuaerne og Polynesierne, men da de gennemgaaende staar disse sidste nærmest, vil vi her omtale dem under ét med dem. Den tredje Afdeling endelig, den mest omfattende og mest spredte er »Polynesien« — »de mange Øers Rige«, rummende foruden Ny-Zeland alle de tusende Øer øst for de to andre Grupper.

Tager man et Landkort for sig og kaster Blikket paa denne Del af det store Ocean, vil man faa Indtryk af, at det er ligesom opfyldt med Øer, og at disses Omfang i Forhold til Vandfladen er ret betydelig. Saaledes forholder det sig nu i Virkeligheden ikke. Den Havmasse, som omhyller Mikro-

Fig. 234. Mikronesier fra Øen Ruk (Karolinerne).

og Polynesien, er 3—4 Gange saa stor som hele Europa, alle dets Indhave medregnede. De Øer, der er spredte ud over den, er, naar vi ser bort fra Ny-Zeland, neppe 600 □ Mile tilsammen, altsaa mindre end Danmark! Tænk Dem nu en Gang det lille Danmark endnu ti Gange mere sondersplittet i Øer og Holme, end det er, og spred det ud over et Ocean, rækkende fra Nordkap til Grækenlands Sydspids, fra Island til Sibiriens Østkyst, og De vil faa et Billede af Forholdene i Polynesien.

Dette maa vi fastholde; vi maa forstaa, at der mellem de enkelte Øgrupper er Hundreder, mellem de enkelte Øer ofte Snese af Mile, ellers kan vi ikke tilfulde opfatte Storheden af det, Polynesierne har udrettet ved at sprede sig over og bebygge Ø paa Ø, til der ikke var flere at opdage og kolonisere. Og denne Stordaad i Menneskeslægtens Historie er udført af et Naturfolk, der ikke var naaet ud over »Stenalderen«.

Vi har allerede sagt, at Polynesiens Øer er mange og smaa. Hvor mange? Ja, egentlig talte er de ikke, men vi vilde komme op i Tusender, hvis vi skulde tage dem alle med. Der kan altsaa ikke blive noget stort Areal til hver Ø, især da enkelte af dem for sig tager store Brøkdele af de 600 □ Mile. Den største — fraset Ny-Zeland — er Hawaï, den betydeligste af Sandwichsøerne, der er 188 □ Mile, altsaa omtrent som Sjælland med Fyn og Falster. De næste i Størrelse er paa 25—30 □ Mile, de er fire i Tal, dernæst kommer Tahiti paa 19 og en Del paa fra 5 til 10 □ Mile. Snese er paa 1—5 □ Mile, Hundreder endnu mindre lige ned til de ubetydelige Holme og Klipper i utalte Skarer.

De største af Øerne og mange af de mindre er af vulkansk Oprindelse, vilde og sønderrevne, med Toppe paa 10—14,000 Fod og med enkelte endnu virksomme Vulkaner. De fleste af dem er i nogen Afstand fra Kysten omgivne af et Koralrev, der bryder Bølgernes Magt og tillader Dannelsen af et rigt Lavland, opbygget af forvitrede, fra Bjergene nedskyllede, overordentlig frugtbare Lag. Og ind mellem de bratte Bjergrygge strækker sig dybe, dejlige Dale med rislende Bække og med en Plantevækst saa rig, som kun Tropernes Sol og varme Regn kan fremtrylle den.

Nogle af de mellemstore og smaa Øer er hævede Koraløer, gamle Koralrev og Banker, løftede op over Havfladen ved Moder Jords mægtige, indre Kræfter. Hovedmassen af Smaaøerne er egentlige Laguneøer, opbyggede af de smaa, kalkudskillende Koraldyr.

Klimaet er overalt tropisk, da Øerne er beliggende indenfor Vendekresene, men det er ikke saa hedt og tørt som mange andre Steder under disse Breddegrader. Havet udøver overalt sin forfriskende Indflydelse, fylder Luften med Vanddampe og bevirker en rig Nedbør, især hvor Bjergene er høje nok til at fange de fugtige Luftlag og bringe dem til at fortætte sig til regngivende Skyer. Der er i Reglen ikke stor Forskel paa Aarstiderne, en jevn, men ikke overdreven, fugtig Varme hersker hele Aaret rundt, og friske Søvinde virker kølende og oplivende næsten hver eneste Dag.

Der gives neppe Jorden over herligere og sundere Vejrlag end her. Vindene, der jo er af særlig Betydning for Forbindelsen Ø og Ø imellem, blæser med en forbavsende Regelmæssighed lange Tider igennem fra ét og samme Hjørne. Den almindeligste Vind er Passaten, der kan herske Maaneder i Træk; nord for Ækvator er den en nordøstlig, syd for den en sydøstlig Vind. Til Tider afløses den af Monsunen, der blæser den modsatte Vej men som dog er af langt mindre Betydning, og af og til afbrydes den af Uvejr, ledsagede af vestlige Storme.

Under saa gunstige klimatiske Forhold er det intet Under, at Plantevæksten overalt, hvor Jordbunden yder de nødvendigste Betingelser, er bugnende rig. Ikke paa Arter, thi saa smaa Landmasser som disse, saa vidt spredte i et umaadeligt Hav, kan ikke ventes at have Rigdom paa saadanne. Det er Havets og Luftens Strømninger og Fuglene, der har ført Frø og Sporer til Øerne, dette præger sig overalt i Sammensætningen af Plantedækket.

I det hele og store er dette fattigt paa Arter og lidet ejendommeligt, det er sammensat af Bestanddele af de omgivende, større Landmassers Plantevækst.

Hovedmængden er asiatiske, Mindretallet sydamerikanske og avstralske Former.

Jo mindre Øerne er, og jo længere de ligger imod øst, des fattigere bliver deres Planteverden; paa de smaa, nylig dannede Laguneøer indskrænkes den ofte til 10—20 Arter. Men selv blandt dette ringe Tal savnes sjeldent Ørigets mest karakteristiske og næsten vigtigste Træ, den herlige Kokospalme, hvis Frugt er saa beundringsværdigt tilpasset til at flyttes med Havets Strømninger. Hvert Træ bærer gennem 60—100 Aar, begyndende i otte Aars Alderen og givende et stort Antal Frugter, der mod

Fig. 235. Ung Pige, som rister Brødfrugter.

ner efterhaanden, saa der altid kan faas brugelige Kokosnødder.

Disse har udenpaa et tykt Lag af mellem hinanden flettede Fibre, der i tør Tilstand yder Emne til Tovværk, Maatter o. s. v. Den jernhaarde Inderskal, som omgiver den modne Nød, bruges til Drikke kar o. l., og dens Indhold er et godt Næringsmiddel. Umoden indeholder den $^1/_2$ til $1^1/_2$ Pot af en mælkelignende Væske, der — forfriskende og nærende som den er — nydes i store Masser af de indfødle. Der skal endog være Smaaøer, som til Tider mangler Drikkevand, og hvis Beboelse ene muliggøres ved den. Ogsaa Bladene finder Anvendelse til Tækning af Hytter, til Fletning af Maatter o. l., og Stammen bruges til Gavntræ, hvor saadant af anden Slags mangler.

Paa alle de større Øer og paa mange af de mindre vokser et endnu vigtigere og nyttigere Træ, Brødfrugttræet, der i rig Fylde bærer spiselige Frugter af betydelig Størrelse. De indeholder et svampet, snehvidt Kød, uspiseligt i raa Tilstand, men som bagt baade velsmagende og nærende, mindende noget om Franskbrød, hvorefter Træet har faaet Navn. Mest yndet af de indfødte er det dog i gæret Tilstand; det anbringes sammenpakket i tykke Lag i Jordhuller, efter at Skallen er fjernet, og gaar her snart over i sur Gæring, hvorefter det kan holde sig i Maaneder. Smagen og Lugten er ikke tiltalende for civiliserede Ganer og Næser, den minder om en Blanding af Gammelost og raadden Frugt, hedder det; men Polynesierne spiser det gerne baade raat og kogt og trives vel ved det. Saa rigt er Udbyttet af dette Træ, at en Mand — som den berømte Opdager Cook siger — skal have gjort sin Pligt mod sin Familie og sørget vel for sine Efterkommere, naar han har plantet seks Brødfrugttræer. Lad nu dette være en Overdrivelse, vist er det, at Betydningen af dette Træ er saare stor.

Dets Bast bruges desuden til Tøj, dets Stamme til Kanoer, dets Blade til Tækning af Hytter.

Flere andre Træer bærer spiselige Frugter, og en Dracæna-Art har Rødder, der i bagt Tilstand er et meget godt Næringsmiddel. Desuden vokser Sukkerrøret vildt paa mange af Øerne.

Paa Ny-Zeland er en Bregnes spiselige Rod af stor Betydning, ellers yder de saa talrige blomsterløse Planter lidet eller intet af Værd for Mennesket.

Er Planteverdenen saaledes bugnende, kan det samme paa ingen Maade siges om Dyrelivet paa Landjorden. Af Pattedyr er kun enkelte Flagermusarter oprindelige eller rettere indvandrede. De faa, der forekommer foruden dem, en Rotteart, Hunden og Svinet, er alle indførte af Mennesket med eller uden dets Vidende og Vilje. Men kærkomne er de alle, selv Rotten, der betragtes som et udmærket, spiseligt Vildt. Af Fuglene forekommer kun Havfugle i stort Tal. Landfugle findes der vel en Del af, men faa af dem er af nogen videre Betydning for Befolkningen, om de end jages og spises nu og da.

Slanger findes vel paa de vestligere Øer, men ingen af dem er giftige; Firben forekommer overalt, dog kun enkelte Steder saa store, at de spises. Frøer og Landskildpadder er yderst faatallige, Insektverdenen overalt fattig, kun Myg og stikkende Smaafluer — Moskitoer — findes der nok af, om de end sjeldent bliver til en saadan Landeplage som andetsteds.

Er Landjorden fattig paa Dyreliv, er Vandet des rigere. Overalt, hvor der er Ferskvand nok til at danne selv blot Damme eller Aaer, er der i Reglen ogsaa Rigdom paa Beboere af det. Aal og andre Ferskvandsfisk samt Flodkrebs forekommer i Mængde, og de fanges og nydes gerne af Befolkningen. I Havet lever baade Sæler og Hvaler, men dem har Polynesierne aldrig efterstræbt, og en myldrende Rigdom af Fisk, Skildpadder og Bløddyr, der fanges og fortæres i Mængde.

Som vi ser, er disse Øer ingenlunde uden Tillokkelser for Mennesket. Men skilte fra Fastlande og større Øer og fra hinanden indbyrdes ved uhyre Strækninger, Dagsrejse paa Dagsrejse af Havets Øde, er de sent bleven kendte og befolkede.

Vi kan være sikre paa, at de ikke er opdagede af deres nuværende Beboere derved, at disse fra Begyndelsen af *opsøgte* nye Lande. Nej! men var det én Gang kommen saa vidt, at Mennesker færdedes paa ikke altfor fjerne Have, vilde de jo uundgaaelig

tit og mangen Gang blive en Bold for disses Luner. Saalænge Baadene var ganske smaa Kanoer, vilde de vanskelig kunne føre Besætningen levende i Land paa fjerne Øer, først da større Fartøjer var byggede, som velforsynede med Levnedsmidler og Drikkevand gjorde længere Rejser langs Kyster og i kendte Farvande, først da var der Mulighed for og maatte det ske, at de af og til drev til Søs og med Besætningen i Live naaede hidtil ukendte Strande.

Her bosatte de nyankomne sig da, eller de hvilede kun nogle Dage for med nye Levnedsmidler og nyt Mod at søge tilbage til Hjemmet. Men saadan Færd var, uden Kompas og uden andre Midler til Stedbestemmelse o. l., højst usikker og maatte ofte ende med Opgiven af Evret og Forbliven paa et tilfældig naaet Sted. En saadan Nybygd formerer sig under nogenlunde gunstige Forhold yderst hurtigt, den vil snart opsøge nærliggende Øer og brede sig over en hel Gruppe. I Tidens Løb har dette Spil gentaget sig Gang efter Gang, tilsidst blev man vel saa vant til det, at man fik Mod til at drage ud paa det vide Hav med det Maal for Øje at finde sig nye Hjem. Krig, Hungersnød eller blot Lyst til Æventyr har bevisligt i de senere Aarhundreder i Polynesien ofte nok ført til slige Søtog og til nye Kolonisationer — og paa den Maade er Skridt for Skridt næsten enhver beboelig Ø bleven fundet og befolket.

Men Begyndelsen hertil har først været gjort af Mennesker med en vis Udvikling, navnlig da i Retning af Skibsbyggeri og Skibsfart; det er ikke »Samler«-Folk, der har befolket Polynesien.

Ligesom Eskimoerne, trods de uhyre Omraader, de faatalligt er spredte over, har bevaret fælles Kultur, Sprog, Sagn o. s. v., saaledes ogsaa Polynesierne. Mellem Stammerne paa Ny-Zeland og Hawaï, paa Paaskeøen og Samoa er der ikke større Forskel end mellem Østgrønlændere og Mallemutter. Vi kan deraf drage den samme Slutning, vi drog for Eskimoernes Vedkommende: Det *kan* ikke være længe siden, at de polynesiske Øer er bleven befolkede, thi ellers vilde der være langt større Forskelligheder mellem Beboerne af de enkelte Grupper, end der vitterligt er; Polynesiernes Udbredelse maa tilhøre en *forholdsvis* ny Tid.

Og saaledes er det i Virkeligheden ogsaa. Alt: Racens Præg, Sprog, Skikke, Sagn peger mod Vest, mod Malajerne. Disse er — som vi har vist — Øboere, Kystboere, Søfarere, mere maaske end nogen anden Gren af Menneskehedens store Stamme. Polynesierne er et malaisk Folk, blandet her og der med de nærboende Papuaer, hvem de maaske har fordrevet fra eller undertrykt paa enkelte af de større Øer, de efterhaanden har besat; de er et malaisk Folk, særpræget af de ejendommelige Forhold, under hvilke de har levet, og udviklet i en Retning, der har fjernet dem ret vidt fra deres Moderæt.

De maa dog have skilt sig ud fra deres Stamfrænder paa et tidligt Tidspunkt, inden disse endnu var naaede ud over Stenalderen. Thi intetsteds i Polynesien fandt Evropæerne ved deres første Besøg Spor af Kendskab til Metaller eller Overlevering om saadant. Ogsaa Sproget bærer et ældre Præg i Forhold til andre malaiske Tungemaal. Den særlige Udvikling, Polynesiernes Baadebygning har naaet, og som fjerner den saa langt fra Malajernes plumpe Prauer og store Robaade uden Udliggere, vidner ogsaa om en tidlig Adskillelse. Paa den anden Side er det dog helt igennem tydeligt, at *Grundlaget* for de nuværende Malajers og for Polynesiernes Kultur er ét og det samme, ligesom Sæder, Tro o. s. v. hviler paa en fælles Grundvold.

Der findes neppe skønnere og i legemlig Henseende bedre udviklede Mennesker paa vor Jord end disse Øboere. Mændene er, i alt Fald de, der tilhører de højere Klasser, høje og kraftigt byggede, ikke sjelden næsten Kæmper. Admiral Bille fortæller

Fig. 236. En Høvdings Hustru fra Samoa-Øerne.

saaledes om én af Hofmændene paa Sandwichsøerne, der var 6 Fod 9 Tm. høj, og lignende Opgivelser finder man ikke sjeldent hos de rejsende. Deres Legeme er harmonisk udviklet med skønt formede slanke Lemmer og smaa Hænder og Fødder. Holdningen er fri, Udtrykket kækt og stolt, Ansigtsfarven forholdsvis lys; enkelte er ikke mørkere end Sydevropæere, de fleste er lysebrune, kun blandt de lavere Klasser findes mørkere Afskygninger. Haaret er sort eller mørkebrunt, langt, blødt, ofte let krøllet eller lokket, dog træffes det hos Almuen mere kruset og groft som Papuaernes. Ansigtstrækkene ligner ofte Evropæernes, Næsen er stor og ikke sjelden

krum, ofte dog noget flad og bred nedadtil, Læberne tykke men ikke stygt bovnende som hos saa mange lavtstaaende Racer.

Kvinderne er mindre end Mændene, fint byggede men kun sjelden egentlig kønne i vore Øjne. Dog har de i Ungdommen ofte et tiltalende Præg ved den Livlighed, Aabenhed og Venlighed, der afspejler sig i deres Træk. Der var en Tid, i Slutningen af forrige og Begyndelsen af dette Aarhundrede, efter at Polynesien var bleven opdaget af Cook og andre, der fulgte i hans Spor, da det var Mode at fremstille navnlig Tahiti som et Uskyldens jordiske Paradis og dets Kvinder som dets skønne Engle. Det var en Efterdønning efter den ved Jean Jacques Rousseau rejste, i høj Grad kunstlede Begejstring for »Naturtilstanden». Desværre vil vi faa at se, at det kun var saa som saa med de paradisiske Tilstande. Det er en stor Overdrivelse at kalde de polynesiske Kvinder i Almindelighed og Tahitis i Særdeleshed for Skønheder. Tækkelige kan de være, nette og renlige og tiltalende ved den Smag, hvormed de forstaar — eller forstod — at pynte sig med deres smukke Basttøj og fremfor alt med Blomster. Men heller ikke mere; i en Skønhedskonkurrence med hvide Kvinder og under hvide Dommere fik de neppe Præmie — og »hæderlig Omtale« har de saavist aldrig fortjent, i alt Fald ikke i én Forstand.

Imidlertid fremhæves det fra alle Sider, at Sydhavsboerne er venlige og elskværdige, godmodige, livlige og gæstfri Mennesker, og Europæerne blev alle Vegne til at begynde med modtaget med den største og mest bestikkende Forekommenhed. De blev betragtede og ærede som Guder, saa det er intet Under, at de kunde lade sig forføre til at se alt i et rosenrødt Skær.

Da de blev kendt med Polynesierne, traf de disse i en Nedgangstid. Det er jo saa, at i det hele og store gaar Menneskeslægtens Vej fremad mod bedre — forhaabentlig ogsaa mod lykkeligere — Tilstande, bort fra Raahed og Mørke til Mildhed og Lys. Men paa denne Vej er Bevægelsen ikke altid den samme. Der er Standsninger, ofte af lang Tids Varighed, saa for én, saa for en anden Afdeling af den store Hær, og mangen Gang forvilder et Folk sig bort fra Vejen, ind paa Afveje, der ender blindt eller fører tilbage, saa det maa kæmpe sig møjsommeligt frem igen, gennemløbe — eller gennemsnegle — et alt én Gang tilbagelagt Vejstykke.

Der var paa disse fjerne Øer en i mange Henseender betydelig Kultur, men den var i Færd med at tabe sig, stivnet i Former og uden Friskhed og sundt Liv. Efter en Fremskridtstid, i hvilken det uhyre Omraades Opdagelse og Bebyggelse var fuldbragt, var Tilbageslaget kommet, og det havde virket dybt ind paa Folkets Karakter. I det daglige Omgangsliv var den Racen iboende livlige Venlighed, indbyrdes Hjælpsomhed og Høflighed bevaret, og Præget af Intelligens var ikke tabt, i alt Fald ikke blandt de højere Klasser. Men ved Siden heraf herskede der en utrolig Raahed og Fordærvelse i Sæder, en blodig Ligegyldighed for Menneskeliv og Lidelser, Menneskeæderi paa mange af Øerne, Slaveri og Undertrykken uden Grænser af Folkets store Masse. Religionen var udartet til den mørkeste Overtro, Blodet af Menneskeofre farvede Templernes Altere, og Præsterne havde i Forbund med Høvdingene lagt en tung Haand paa alle andre. Indbyrdes Krige hørte til Dagsordenen, selv de mindste Øer var splittede i et Antal, hinanden fjendtlige Smaastater, og Befolkningens Tal var i sørgelig Nedgang.

Men alt dette var noget, et kort Besøg ikke kunde aabenbare, først efterhaanden blev det klart, hvorledes det i Virkeligheden var fat. Det bidrog vel ogsaa til at aabne Øjnene, at den Venlighed og Gæstfrihed, hvormed besøgende i Begyndelsen blev modtagne, snart afløstes af Fjendtligheder, Tyveri og Drab. Tyvagtige over for fremmede har Polynesierne altid været, de havde endog en særlig Tyvegud, men til at begynde med synes det, som om Tilbøjelighederne i denne Retning blev holdt noget i Tømme ved den Agtelse, maaske ofte den Frygt, de ukendte Gæster indgød.

Skønt de selv var Søfarere og havde i sit Slags fuldendte Fartøjer, forstod de dog ikke de store Skibe, som stævnede ind til deres Strande. De antog dem for Øer, der med Beboere og det hele ved Trolddom var gjort bevægelige og havde forladt Gudernes Lande for at besøge dem. Og fra Guder stjæler man ikke, før Glansen er gaaet af dem. Det skete snart. Det store Ocean blev hurtigt oversvømmet af Hvalfangerskibe i hundredvis, i hvis Besætning raa og forbryderske Bestanddele ikke var sjeldne. Disse Hvalfangere anløb ofte Øerne for at proviantere og udhvile sig en stakket Stund fra det strenge Arbejde, deres Hverv førte med sig. Og de opførte sig da tit saaledes, at Agtelsen for de hvide maatte tabe sig og gaa over til Foragt og Had.

Deserterede Matroser ophidsede Befolkningen mod de hvide, hvem de selv kun havde Grund til at frygte, Forbrydere som de var; de lærte den at overfalde Skibene og plyndre og myrde Besætningerne. Dem skyldes meget af den Fordærvelse, der snart blev vitterlig for alle. Heldigvis var disse Banditer ikke de eneste hvide, der traadte i Forhold til Polynesierne. Snart blev der udsendt hele Skarer af Missionærer, dem skyldes Folkets Redning og Genoprejsning, for saa vidt det overhovedet stod til at redde og rejse. Der er fældet mangen haard Dom om disse Mænd, braadne Kar var der vel ogsaa iblandt dem, ofte herskede der forargelige Sektstridigheder imellem dem, og de havde ingen Respekt for eller Forstaaelse af de Folks Særegenheder, mellem hvilke de skulde virke. Men ingen kan læse om, hvorledes Forholdene var inden deres Ankomst, og om, hvorledes de blev, uden at prise dem og deres Gerning.

Lad os en Gang se, hvorledes Polynesiernes Tilstand da var i Slutningen af forrige Aarhundrede.

Deres Hovednæringskilder var Agerdyrkning og Fiskeri. Foruden det, Øernes hjemlige Planteverden bød i saa rigt Maal, havde de medbragt en hel Række dyrkelige Planter. Til disse hører vistnok Bananen, skønt den vokser tilsyneladende vildt blandt Tahitis Bjerge. Rimeligvis er den dog kun forvildet. Den dyrkes overalt, hvor den vil trives, og giver et næsten fabelagtigt Udbytte, nemlig 44 Gange saa meget Næringsstof som Kartofler, 133 Gange som Hvede paa samme Areal. Den forekommer i c. 50 Afarter.

Foruden den dyrkes i stor Udstrækning Taro'en,

en Plante, der meget ligner vor almindelige Potteplante, Calla'en. Den har en stor, næringsrig Knold og trives, i alt Fald de bedre Sorter af den, kun i stærkt fugtig Jord. Derfor træffer man den væsentlig kun paa de Øer, der har Nedbør nok, hvor der er sumpet Jord, eller hvor Vandløb kan opstemmes til kunstig Oversvømmelse.

Yams'en er ligeledes kultiveret [i c. 80 Afændringer] som ogsaa Bataten (den søde Kartoffel, en Slyngplante med uhyre Knolde) og Pilroden (en Slags Salep). Desuden dyrkes Sukkerrør og Kawa, en Peberart, hvis Rod benyttes til en berusende Drik. De fleste af disse Planter dyrkes ogsaa af Malajerne og stammer fra dem; kun Kawaen er vistnok først taget under Kultur i selve Polynesien. Ogsaa Kokospalmen og Brødfrugttræet dyrkes, og vi kan tilføje, at Ananas intet Steds i Verden trives som her, men den bruges væsentlig til at fede Svin med.

Man gjorde sig naturligvis ikke stor Ulejlighed med Jordens Behandling, den er jo i sig selv saa frugtbar, at den kun kræver lidt Arbejde. Det eneste Agerdyrkningsredskab var en spids, tyk Stok af jernhaardt Træ, undertiden forsynet med en Tverstang ned mod Spidsen til at sætte Foden paa under Gravningen. Med dette Redskab oprodede man Jorden og plantede saa Knoldstykker eller Rodskud, alt efter Plantens Art. Hist og her, hvor Jorden blev udpint, og hvor der ikke var mere at tage under Kultur, havde man lært Gødningens Betydning at kende; man brugte som saadan halvt forraadnede Plantedele, Fiskelevninger og Fugleskarn. Paa de ganske smaa Øer var ofte al brugelig og ikke af Naturen med Nyttevækster bevokset Jord taget under Kultur, men paa de større laa meget udyrket. Vi maa jo erindre, hvor lille en Plet, der her skal til for at ernære selv en talrig Familie.

Jorden var Genstand for privat Ejendomsret. Mange Steder ejedes den udelukkende af Kongen og Adelen, saa dens egentlige Dyrkere var Forpagtere eller Livegne. Saaledes var Sandwichsøerne delt mellem kun 600 Grundejere paa en Befolkning af flere hundrede Tusender. Paa Tahiti derimod var Forholdene bedre, dèr ejedes store Dele af Jorden af, hvad vi vilde kalde Bønder. Ejendommene var i Almindelighed paa fra 15 til 40 Tønder Land, men naturligvis var ofte flere paa samme Haand, ligesom Kongen og Høvdingene ejede større samlede Godser. Forøvrigt var Ejendomsforholdene mange Gange yderst indviklede, idet en Del af Jorden i et Distrikt var Fælleseje, medens en anden Del var privat Ejendom. Eller selve Jorden tilhørte én, de paa den groende Frugttræer eller Brugsretten af den en anden.

Ogsaa Vandløbene havde ofte særlige Ejere, Fiskeriet i dem var ikke frit, og Vandet, der brugtes til Overrisling, maatte kun benyttes efter fastslaaede Regler. Al Ejendom var arvelig, Retten til at gøre Testamente var anerkendt; da man ikke kendte til Skrift, maatte det gøres mundtlig og vidnefast. Arveforholdene var ofte lige saa vanskelige at udrede som Ejendomsforholdene, idet den oprindelige Arvefølge efter Kvindelinjen mange Steder var delvis opgivet til Fordel for Mandslinjen.

Foruden Jorddyrkningen er Fiskeriet af stor Betydning. Det er væsentligt Havfiskeri og drives enten fra Baad eller fra Land. De større Øer er for det meste omgivne med et Koralrev i større eller mindre Afstand fra Land. Det naar næsten op i Overfladen af Vandet, saa det bryder Bølgernes Magt, paa sine Steder bærer det Smaaøer, og Dele af det ligger tørre ved Lavvande. Indenfor det findes altsaa et bredere eller smallere Belte af roligt Vand, der ved Kanaler i Revet, navnlig ud for hvor et Vandløb udmunder, staar i Forbindelse med Havet. De smaa Laguneøer indeslutter enten hver for sig en indre Vandflade, eller de ligger i større Antal paa et stort Ringrev, der kan være af Miles Gennemsnit. Dele af det ligger lidt under Overfladen eller tørt kun ved Lavvande, andre Dele er saa meget hævede, at de bærer Plantevækst og danner beboede Øer. Men indenfor Revet i dets Helhed ligger altsaa en ofte meget stor, rolig og beskyttet Lagune, en uudtømmelig Fiskepark for Beboerne.

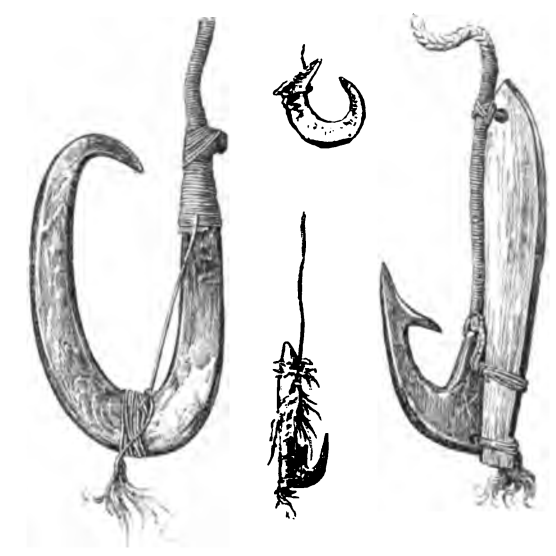


Fig. 237. Polynesiske Fiskekroge (Ethnografisk Musæum).

Man vil forstaa, at Fiskeriet bliver af højst forskellig Natur, eftersom det drives i det rolige, beskyttede Indvand eller paa det aabne Hav.

Baade Garn- og Krogfiske er i Brug, desuden spiddes Byttet med Spyd eller fanges i et Slags Fælder, opbyggede af Koralblokke. Fiskespydet bestaar af en lang, smækker Træstage, der bærer flere eller færre med Genhager forsynede Odde. Bevæbnede med saadanne Spyd lurer de indfødte paa deres finnede Bytte enten paa en fremspringende Pynt af Landet eller paa Revet, navnlig ved dets Kanaler, hvor uhyre Stimer af Fisk søger ind eller ud. Eller de staar i en lille let Kano ude i Lagunen eller indenfor Revet, paa ikke for stort Dyb, hvor Koralbunden med dens prægtige, mangefarvede Liv skinner grant frem gennem det krystalklare Vand. Forsigtig stager eller padler en Kammerat eller Kone Baaden frem, og ve den Fisk, der kommer indenfor Rækkevidde! I mørke, stille Nætter drives dette Fiskeri ved Skinnet af Fakler eller Blus fra Kanoer, og det

skal være et fortryllende Syn at se saadan en Skare Fiskere ligge ude paa en palmekranset Lagune, hver med sit i den dunkle Vandflade genspejlede, flammende Lys.

Krogfiskeri bliver drevet baade indenfor Revet og paa det aabne Hav. Til Smaafisk skæres Krogen, paa hvilken der aldrig bruges Madding, ud af Perlemoder eller Træ næsten i Cirkelform og saaledes at den ligner en Orm. Den har ingen Genhager men undertiden en hvas Spids af Ben. Større Kroge tildannes af Trærødder, der bringes til at vokse i den ønskede Krumning; derved bliver de naturligvis langt stærkere, end om de skæres ud af en Blok. Til Hajfiskeri gøres de 12—15 Tm. lange (maalt uden Hensyn til Krumningen) og én Tomme tykke; Træet er saa stærkt, at end ikke Hajens frygtelige Tandsæt kan klippe det igennem.

Til mindre Rovfisk laves en »Blink«, bestaaende af et blankt poleret, aflangt Stykke Perlemoder, 5—6 Tm. langt, $^3/_4$ Tm. bredt. Til den hule Side er ved Enden fastbundet en skraat udstaaende Od af samme Materiale eller af Ben, $1^1/_2$ Tm. i Længde. Forneden til denne fastgøres en Dusk Haar samt den af fine og stærke Kokosfibre snoede Line, der løber langs Blinkens Hulside og atter er fastgjort til den foroven. Der bruges en 12—15 Fod (4—5 M.) lang Stang, og under hurtig Roning af Baaden skal Blinkene lige strejfe Vandfladen for at ligne Smaafisk, der springer. Fiskene slaar efter dem, ligesom Laksen efter den kunstige Flue, og tages let.

En endnu snedigere Fremgangsmaade er følgende: to Kanoer fastgøres til hinanden Side om Side med nogle Fods Afstand. Mellem Forstevnene anbringes en dyb Kurv, og ud over dem rager en lang, smækker, bøjet Stang, der ud mod Enden spalter sig i to fra hinanden vigende Grene. Hver af disse bærer paa Spidsen en stor Dusk Fjer og en Line med en Blink. Til Stangen er fastgjort en Snor, ved Hjælp af hvilken en Mand i Bagstavnen kan svinge den tilbage, ind over Kurven, der skal modtage de fangede Fisk. Blinkene skal hoppe hen over Vandfladen, Baadens Bevægelse er nok til at bevirke dette, og Fjerduskene forestiller Maager, der staar stille i Luften i Begreb med at slaa ned paa de Smaafisk, der er efterlignede i Perlemoder. Det kan Rovfiskene ikke staa for; de er Søfuglenes naturlige Konkurrenter og gaar løs paa det Bytte, som de tror Maagerne i Begreb med at snappe (Fig. 238).

Net flettes af Kokos og andre Plantetrevler, store og smaa til lige Fuldkommenhed. De bruges baade som Vaad, Bund- og Drivgarn, til Ketschere og Ruser, kort sagt til alt det samme, de bruges til hos os. I Retning af alsidig udviklet Fiskeri staar Polynesierne ikke tilbage for noget civiliseret Folk, og de har da ogsaa vægret sig ved at optage vore Redskaber og Fremgangsmaader som ikke overgaaende deres egne. De vil f. Eks. ikke bruge vore Kroge, hvis Genhager de ikke sætter Pris paa, ligesom de ogsaa paastaar, at de er bøjede forkert og gaber for meget. Jern vil de gerne benytte, men de vil lave Kroge deraf efter deres eget Hoved.

Jagt er ikke af Betydning noget Steds, kun dræbes her og der nogle Duer eller andre Skovfugle med Spydkast. Bue og Pil mangler ingenlunde men bruges aldrig i Krig, ej heller til Jagt og Fiskeri, med den ene Undtagelse: Rottejagt, hvor denne drives. Iøvrigt benyttes de kun til en Slags Væddeskydning f. Eks. paa Tahiti, ved hvilken det ikke gælder at ramme et Maal men kun, hvem der kan skyde længst; de driver det til c. 450 Alen (282 M.). Det er meget mærkeligt og gaadefuldt, at et krigersk Folk er kendt med Buen uden at drage Nytte af den i Krig. Forklaringen ligger formodentlig i, at Slyngen træder i dens Sted som et nok saa virksomt Vaaben. Væddeskydningen er det sidste Minde om en Tid, da Buen havde større Betydning, ligesom nu om Stunder i England, hvor Bueskydning er en meget yndet og moderne Sport.

Levnedsmidlerne tilberedes i Reglen omhyggeligt; paa de større Øer, Tahiti f. Eks., har man en hel Række, til Dels temmelig sammensatte Retter. Pottemageriet var ukendt næsten i hele Polynesien, og man forstod ikke at koge i Vand. Til Drikkekar brugtes overskaarne, ofte tyndskrabede, nydeligt udskaarne Kokusnødskaller; til Transport eller Opbevaring af større Mængder Vædske, til Madkar o. l.

Fig. 238. Polynesiske Fiskerbaade.

tjente mægtige Muslingskaller, Rygpanseret af Skildpadder, Kalebasser og frem for alt større og mindre af en hel Blok udskaarne Trækar.

Til Erstatning for almindelig Kogning bruges »Dampning« i Jordovne, gravede Jordhuller og ophedede ved et i dem tændt stort Baal, i hvilket tillige hedes et Antal middelstore Sten. Naar Ovnene er vel hedede, skrabes Gløder og Aske ud af dem, de udfores med hede Sten, og Fødemidlerne anbringes lagvis i dem med Blade imellem; Vand — ofte Saltvand — heldes paa, varme Sten lægges over og Jord yderst. Efter en Tids Forløb er alt færdigt, dampkogt eller bagt, hvad man nu vil kalde det, og hvad enten det er Frugter, Fisk eller Kød, er det ganske udmærket velsmagende. Hele Svin tilberedes paa denne Maade, idet den udrensede Bughule desuden fyldes med hede Sten.

Ogsaa inden Europæernes Ankomst havdes nogle Husdyr, nemlig Svin, Hunde og Høns, de samme altsaa, som er almindelige hos Malajerne. De første var af en temmelig lille, lavbenet Race, men de var lette at fede og meget velsmagende. Hundene var ogsaa smaa, de blev fedede og spiste; det var væsentlig derfor man holdt dem og opdrættede dem i store Masser. For Resten synes navnlig de polynesiske Kvinder at have været store Dyrevenner, det var saaledes ingenlunde sjeldent at se Kvinder med en

lille Pattegris eller Hundehvalp ved Brystet sammen med deres eget Barn, der maatte dele Modermælken med de adopterede Smaadyr.

Høns holdtes næsten paa alle Øer, men de synes ikke at have været meget ansete som Fødemiddel. Derimod opdrættedes ogsaa her med stor Omhu Haner til Hanekampe.

Paa de ganske smaa Øer, hvor Brændselet er sparsomt, spises meget af Føden, navnlig Fisk, raa, ligesom man ogsaa maa nøjes med raa eller blot gærede Frugter. En saare yndet Ret er den saakaldte »Poï«, en halvflydende, sejg Grød, tilberedt af bagte og knuste Tarorødder udrørte i Vand eller af samme Slags Rødder i gæret Tilstand.

Af Drikke kendes væsentlig kun Vand og Kokosmælk. Dog lavede man undertiden en Drik af bagte Dracænarødder, hvis søde Kød udrørtes i Vand. Ogsaa Palme- og Banansaft brugtes af og til, men man lod dem ikke gære, derfor var de ikke berusende. Derimod drak man, i Reglen dog kun de rige og ved Fester, Awa-Awa. Dette er en blakket, mælkevandlignende, ildesmagende og kvalmende Drik, tilberedt af Kawaplantens Rod. Unge Mænd og Kvinder satte sig om en stor Træskaal, tyggede de ituskaarne Rødder og spyttede dem ud i Skaalen. Der rørtes om i Massen med en Kost af Plantetrevler, der fangede og fjernede alle de træagtige Dele, og Drikken var tjenlig til Brug, saasnart Karret var fyldt. Eller den tyggede Masse udpressedes med Hænderne, under mange Ceremonier og med visse en Gang fastslaaede Bevægelser, og den udpressede Væske blev blandet med Vand. Den gærede altsaa ikke og var ikke spiritusholdig, men den indeholdt et Stof, der virker paa Nerverne, bedøvende og dog hidsende. Mange forfaldt til at drikke Awa, selv Europæerne fik ofte hurtigt Smag for den, skønt den virker ødelæggende som alle den Slags pirrende Midler. Nu er Brugen af den forbudt af Missionærerne overalt, hvor de har Magten.

Hvad Industrien angaar, var denne forholdsvis meget højt udviklet i flere Retninger, skønt Arbejdsredskaberne var faa og tarvelige. Man tilsleb selv de haardeste Stenarter til Økser, af hvilke de bedste og kostbareste dog snarere var Vaaben og Værdighedstegn for Høvdinger end egentlige Arbejdsredskaber. Imidlertid brugte man dog ogsaa mangt et godt Økseblad til Arbejde, og man forstod at skæfte det paa mange snilde Maader. Skarpslebne Muslingskaller blev anvendte til Økser, hvor Sten var sjeldne, som paa de smaa Koraløer. Her var det stedvis Lov, at enhver Sten, der fandtes, tilhørte Høvdingen, de blev brugte til Slibestene for Muslingøkserne. De drev en sjelden Gang i Land med Drivtømmer, indviklede i Træernes Rodnet, det var den eneste Vej, ad hvilken man kunde faa fat i dem; man vil kunne forstaa, hvor ubetalelige de maatte være.

Til Kniv brugtes en Hajtand eller en skarp Bambussplint, til Sav en Række af de første, fastgjorte i et Træstykke. En Rasp ydede en Slags Rokkeskind, der er besat med smaa, haarde, spidse Knuder, til Boring tjente Benspidser eller Pigrokkens Haletorn. Det var almindelig brugt at tildanne en fældet Fjendes Knogler til Redskaber, Fiskekroge, Bor, Prene o. l. Ild gjordes op paa sædvanlig Vis ved Gnidning.

Altsaa: en ren Stenalder; intet Metal var kendt, kun i de sidste Aarhundreder havde man hist og her faaet nogle Spiger fra strandede Vragstumper. Da Europæerne kom til Tahiti og gav Beboerne Søm, indsaa disse godt, hvilket fortrinligt Emne de kom i Besiddelse af. Men deres Natur og Oprindelse kunde de naturligvis ikke vide noget om, de antog dem for Plantespirer og regnede meget rigtigt ud, at de under denne Forudsætning stod sig bedre ved at plante dem ud i deres Haver og formere dem i Stedet for at bruge dem straks. Det gjorde de da ogsaa og blev meget forbavsede over, at de pynteligt i Række og Geled plantede, formentlige Spirer ikke vilde skyde Rod og vokse.

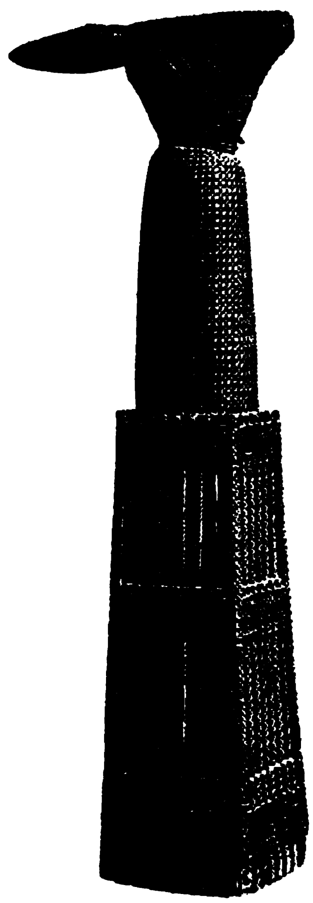


Fig. 239 Økse med rigt udskaaret Træskaft ($^1/_8$ Stør.).

Fig. 240. Træudskæring fra Hervey-Øerne.

Med de faa, i vore Øjne saa tarvelige Redskaber udrettede vore Polynesiere imidlertid, som saa mange andre Naturfolk, ved Øvelse og Taalmodighed store Ting. Først og fremmest maa vi omtale deres Skibsbyggeri. De smaa Fiskerbaade var simpelt hen udhulede Træstammer, men da de var meget smalle og ranke, var de alle forsynede med Udliggere, som vi alt saa det hos Nicobarerne. Alle baade store og smaa Fartøjer havde, naar det ikke var Dobbeltbaade, Udliggere, og noget af det, der forbavsede mest ved de europæiske Skibe og Baade var, at de kunde undvære en saadan. De større Fartøjer var enten udhulede af meget store Stammer og derpaa forhøjede med paasatte Sidebord, Stevn og Bagstavn, eller de var dobbelte. To lige eller ulige store Baade var fastgjorte til hinanden ved Tverbjælker, paa hvilke var lagt et Dæk og ofte bygget en Hytte, som det ses paa et af vore Farvebilleder. De havde en eller to Master forsynede med et stort Sejl af flettede Maatter og indrettede til let at tages ned og rejses igen. Tovværket var af Kokostrevler. I Enkeltheder var Fartøjerne forskellige paa forskellige Øer, men hovedsagelig var Konstruktionen dog den samme. Paa sine Steder, hvor tilstrækkelig store Stammer manglede, maatte man sammensætte

Baadene af mange, tilpassede Smaastykker, hvilket ikke var nogen let Sag, da alt Metal fattedes, og man ikke forstod sig paa at bruge Træpløkke. Man hjalp sig med Sammenbinding, som man forstod at gøre saa fast og tæt, at den baade holdt og ikke lod Vandet trænge ind. Alle Huller og Fuger blev kalfatrede med tørt Kokosfilt, som vider sig ud i Vand og slutter aldeles vandtæt. Langs Kanterne paa Indsiden af Plankerne var der Lister, udskaarne i ét med dem, og i dem var der boret Huller, nøjagtigt svarende til hinanden i sammenstødende Stykker. Gennem dem anbragtes de fast sammensnoede

anslaar det Antal store Krigskanoer, denne Ø kunde møde med, til 1700, og Besætningen til 68,000 Mand. Til Ror brugtes overalt én eller flere store Styreaarer.

De store Kanoer med Udliggere og Dobbeltbaadene var fortrinlige Søfartøjer, der kunde trodse Oceanets mægtigste Bølger. De kunde baade gaa for Vinden, bidevind og krydse, og man har talrige Eksempler paa Rejser paa 2—300 Mil foretagne med dem. Udliggeren skal altid holdes til Luvart, de store Dobbeltbaade sejler ligegodt, hvilken Ende der end vender frem (se Farvebilledet).

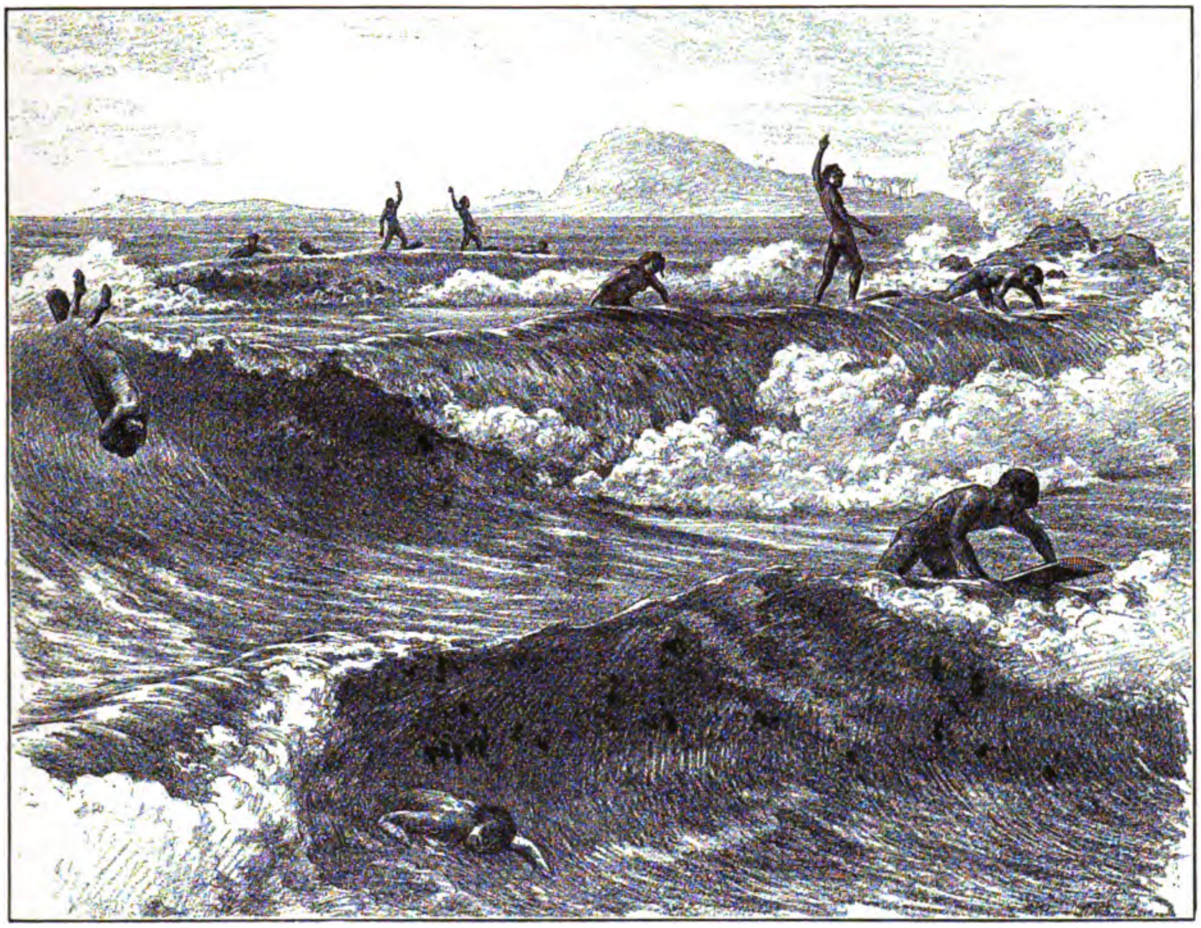


Fig. 241. Polynesiere driver Svømmesport i Brændingen.

Kokosstrikker, der sammenbandt Bordene. Mellem disse indlagdes en Strimmel Basttøj, og Sammenføjningen var saa nøjagtig, at det udvendigt saa ud, som om Fartøjet var hulet ud af én Stamme.

Det var paa ingen Maade kun Smaafartøjer, man byggede; paa Tongaøerne har man set Dobbeltbaade paa 150 Fods (44 M.) Længde, som kunde rumme 150 Mennesker og flere. Paa Tahiti saa Cook en uhyre Flaade af mægtige Krigskanoer, Dobbeltbaade med høj, snabelformet Forstavn, Platform til Krigerne og høj Bagstavn. De blev roede frem med store, enkeltbladede Aarer af lange Rækker Rorkarle og var ledsagede af talrige mindre Fartøjer. Han

Intet Steds føler Polynesierne sig mere hjemme end paa Havet. De er ikke blot kække, ja forvovne Søfolk, de svømmer ogsaa som Fisk og er fra ganske smaa af vante til Havet. De fleste Børn lærer at svømme lige saa hurtig som at gaa, og de tilbringer en stor Del af Dagen i Vandet med alle mulige Svømmekunster. De svømmer ikke som vi, men ligesom de fleste Naturfolk bruger de Hænderne, som en svømmende Hund bruger Poterne, og støder fra med Benene, ikke som vi med begge paa én Gang men skiftevis. En meget yndet Idræt for voksne og Børn er den at ride ind over den mægtige Brænding ved Koralrevene paa smaa, smalle Brædder.

Disse er 4—5 Fod ($1^1/_3$—$1^2/_3$ M.) lange, 1 Fod ($^1/_3$ M.) brede og let hvælvede fra Side til Side. De tørres omhyggeligt i Solen efter Brugen og indsmøres derpaa med Kokosolje. Vort Billede viser bedst, med hvilken tilsyneladende dumdristig Forvovenhed de bruges, snart ligger, snart knæler, snart staar den uforfærdede Svømmer paa dem. At dykke forstaar baade unge og gamle udmærket, og truer Brændingen dem med Undergang, eller er de kommen forkert i Lag med en Bølge, gaar de simpelt hen til Bunds og lader Braaddet rase ud over sig.

Ikke blot Baade bygger Polynesieren, hans Hytter er heller ikke at kimse ad. Det milde Klima gør rigtignok, at han kan nøjes med lette Boliger, som mest er beregnede paa at være Tilflugtsteder i Regn og Uvejr, i godt Vejr sover han helst i fri Luft. Taget hviler paa én Række høje Stolper i Midten og to lavere ud ved Siderne; det naar temmelig tæt til Jorden og bestaar af Blade eller Græs. Husets Sider er ofte aabne, dog kan de i Reglen, om det ønskes, lukkes med Maatter eller Rørfletninger. Familiehytterne er ofte smaa, men til Brug for Høvdinger, til Forsamlingshuse, til Skure for de store Krigskanoer konstrueredes mægtige Bygninger. Paa Tahiti fandtes de, der var 400 Fod (125 M.) lange og kunde rumme 2—3000 Mennesker.

Ofte er de byggede paa Platformer opsatte af Stenblokke, saaledes navnlig paa Markesasøerne, hvor de er 20—100 Fod ($6^1/_3$— $31^1/_3$ M.) lange, 8—10 Fod ($2^2/_3$—$3^1/_3$ M.) brede og 3—4 Fod (1—$1^1/_3$ M.) høje. Gulvet i Hytterne dannes af Stenplader. Medens den for de malaiske Folk karakteristiske Skik at bygge paa Pæle ellers er forladt over det meste af Polynesien, genfindes den hist og her paa disse fjerne Øer, hvad enten dette nu betyder, at Overleveringen har holdt sig her eller ej.

Templerne bestod af storartede Platformer af Sten, flere hundrede Fod lange, paa hvilke der undertiden var bygget en Pyramide i flere Afsatser. En saadan paa Tahiti var 227 × 90 Fod (71 × 29 Meter) i Firkant og 50 Fod ($15^2/_3$ M.) høj. Paa Sandwichsøerne fandtes endnu mægtigere Bygværker, saaledes var en Plads, der var Fristed for hver den Forbryder, der kunde naa den, ombygget med en Mur 715 × 414 Fod (225 × 128 M.) i Firkant, 12 Fod (4 M.) høj og 15 Fod (5 M.) tyk forneden. Indenfor laa tre Templer, ligesom Muren opførte af svære Lavablokke, der vejede indtil 6000 Pd. (3000 Kilogram). Selve Templerne var dog i Reglen kun meget smaa, f. Eks. 8 × 6 Fod ($2^2/_3$ × 2 M.) i Firkant; alle Gudstjenestens Ceremonier foretoges udenfor paa Platformen, hvor Altrene, store, flade Sten, var opstillede. Kun Gudebilledet havde sin Plads inde i Tempelbygningen.

I et Klima som Sydhavsøernes tiltrænges ikke megen Klædedragt. Paa mange Øer gik Befolkningen da ogsaa næsten nøgen, Mændene havde kun et Lændeklæde, Kvinderne et kort Skørt paa. Men andet Steds, paa Tahiti og Hawaï f. Eks., var alle paa Børnene nær langt mere paaklædte. De bar et kortere eller længere, folderigt Skørt fra Livet af nedefter samt en Kappe kastet over den ene Skulder og bundet under den anden, eller ogsaa et aflangt, firkantet Tøjstykke med et Hul i Midten som den sydamerikanske »Poncho«. Hovedet var enten bart, eller et let, musselinsagtigt Stykke Tøj var som en Turban slynget mange Gange om det. Fødderne var nøgne, kun bares Sandaler af Kokosfletning, naar man skulde gaa paa de skarpkantede Koralrev eller Klipper.

Materialet til Tøj var overalt Barken eller Basten af Papirmorbær- og Brødfrugttræet. Den blev skrællet af i lange, smalle Strimler, Yderbarken blev afskrabet med en Muslingeskal, og den saaledes fortyndede Masse blev opblødt nogle Dage i Ferskvand. Derpaa anbragtes den paa en afbarket Stamme og bankedes med et Banketræ, der var firkantet, med Haandgreb

Fig. 242. Tatoveret Mand fra Markesasøerne med Kølle og Vifte.

og forskelligt tildannet paa de fire Flader. Den ene var glat, de andre forsynede med grovere eller finere Riller. Lyden af Barktøjets Banken hørtes overalt, tidlig og silde; det var Kvinderne, der virkede, og selv de højststaaende af dem satte en Ære i dette Arbejde.

Bankningen sondrede de enkelte Fibrer fra hinanden og fraskilte alle træagtige Dele, de enkelte Strimlers Bredde blev ved den forøget meget betydeligt, fra 2 til 12 à 18 Tommer, medens Længden blev den samme. Naar den var endt, saa Produktet ud som et tykkere eller tyndere, forvirret Væv. De enkelte Strimler blev lagt ved Siden af hinanden med lidt dækkende Kanter og bankede sammen. Vilde man have tykt Tøj, anbragte man flere Lag ovenpaa hinanden og forenede dem ved Bankning. Der behøvedes intet Bindemiddel, Fibrenes egne klæbrige Stoffer og den mekaniske Kraft skabte Sammenhæng

nok. Man forstod at fremstille mange forskellige Slags Stoffer, ligefra dem, der lignede fint Musselin eller Flor, til tykt Filt, og de er udmærket stærke og varige, blot de ikke udsættes for Regn.

Undertiden gjorde man dem ogsaa vandtætte ved at besmøre dem med en vis Harpiks.

Tøjerne blev rigt og smagfuldt farvede. Farvestoffer fremstillede man i mange Afskygninger af forskellige Plantesafter. Rødt, gult, grønt, blaat, sort var almindeligt, men ogsaa Mellemtoner som blaa- og gulgrønt, graat og skiferblaat kendtes. Hvide og silkeglinsende var visse Tøjer selv uden Farvning. Farverne blev smurt paa udskaarne Træskabeloner og trykt paa Stofferne i fine, efter Moden skiftende, flerfarvede Mønstre, eller Tøjet blev anbragt paa et Fletværk af Bambusstrimler og trykket fast mod disse; naar Farve saa gnedes ind, tog det mod den, hvor det hvilede fast mod Underlaget. Fine Mønstre frembragtes ved at udskære dem i et Stykke af et Bananblad, som derpaa lagdes paa Tøjet og besmurtes med Farven, der altsaa farvede de Steder, hvor Bladmassen manglede.

Mange saaledes farvede Tøjer er virkelig skønne og saa gode Husflidsprodukter, som forlanges kan. Smag havde Polynesierne, det viser bl. a. den Maade, hvorpaa de pyntede sig med farverige, duftende Blomsterkranse, med fine Bregneblade og lette bølgende Tøjer. De mishandlede og misdannede i Reglen ikke deres Legemer som saa mange andre Naturfolk, kun i Ørene stak de Huller, der paa enkelte Øgrupper blev saa store, at Øreflippen hang helt ned paa Skulderen. Enkelte Steder blev Hovedskallens Form dog kunstigt forandret paa lignende Vis, som vi tidligere har beskrevet hos andre Naturfolk. Men de mest forfinede Stammer, paa Tahiti f. Eks. og Sandwichsøerne, kendte intet saadant, de bar kun en smuk Blomst eller to i Øret. Af Skildpadde, Perlemoder, smaa Konkylier og stærkt farvede Plantekærner blev Smykker tildannede, ofte smagfulde med indlagt Arbejde. Ringe til Armen skares ud af store Perlemuslinger eller sammensattes af utallige smaa udskaarne Perler af Perlemoder.

Et blev der næsten overalt lagt særlig Vægt paa, nemlig Legemets Tatovering. Hudfladerne blev dækkede med de skønneste og fineste Mønstre ofte i en forbavsende Udstrækning, der var paa visse Øer ikke én Legemsdel, der blev skaanet.

Videst gik i denne Henseende Markesanerne, navnlig Mændene. Overalt paa Huden sattes Figur ved Figur, snart smagfulde lineære Mønstre, snart Blade og Blomster, Planter, Dyr og hele Scener af Menneskelivet. Her vimsede et Firben op ad en Arm, hist snoede en Ranke sig om et Ben, her saas en elegant Bort, hist et snildt sammensat Væv af Spiralsnoninger. Ogsaa paa Tahiti blev Kunsten drevet, om end ikke i slet saa stor Udstrækning som paa Markesasøerne. Ellis, en bekendt Missionær, der har skrevet den udførligste Beretning, vi har om flere af Øerne, har saaledes set et helt Kokostræ tatoveret paa Bagfladen af hvert af en Høvdings Ben, dets Kroner bredte sig ud over Bag og Hofter, nydeligt og dekorativt udførte. Paa andres Bryst saa han hele Optrin, Børn, der plukker Kokosnødder, Offerscener o. l. Der brugtes kun én Farve, sort, af en brændt Nøddeart udrørt i Olje, og den bragtes ind i Huden ved Hjælp af et lille fint og spidstakket Instrument som en lille Kam, der blev drevet ved Hjælp af en lille Hammer. Smertefuld er Tatoveringen naturligvis i høj Grad, men man led gladelig Smerterne for at kunne vise sig i fuld Glans.

Indrømmes maa det, at et smagfuldt tatoveret Legeme tager sig godt ud, det gør aldrig Indtryk af Nøgenhed, men synes bedækket med et fint vævet, mønstret Trikot.

Noget af den samme Smag, som lagdes for Dagen ved Tatoveringen, kommer ogsaa frem i Polynesiernes Udskæringer i Træ. Ganske vist er meget, navnlig Gudefigurer, lagt an paa det barokke, frygtindgydende, men Ornamenteringen af Husgeraad og lignende er ofte rig og smagfuld. Det er navnlig fantastisk slyngede, ornamenterede Baand, stiliserede Menneskelegemer og Ansigter, paa Køller og lignende fint beregnede Reliefmønstre, der er de ejendommelige Træk. Meget minder her om Nordvestindianernes Ornamentik. Udskæring blev sine Steder anvendt ogsaa paa Træværket i Huse og Templer, navnlig paa Ny-Zeland.

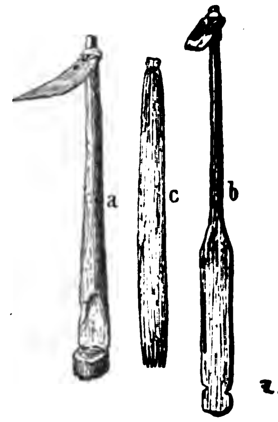


Fig. 243. Polynesiske Tatoveringsredskaber.

Hele Figurer udskares i Træ i stor Mængde, Gudebilleder af mange Arter, men de har lidet eller intet med »Kunst« at gøre. Ogsaa i Sten udhuggedes saadanne, mærkelig højt var Paaskeøens Beboere naaede i denne Retning. Denne den østligste af alle Polynesiens Øer, isoleret, lille ($2^1/_4$ □ Mil) og kun beboet af højst 2—3000 Mennesker, vrimler af Tempelruiner og af mægtige, indtil 35 Fod ($1^1/_3$ M.) høje Billedstøtter af en graa, vulkansk Stenart, af hvilke mange paa Hovedet har haft en i rød Lava udhugget løs Hat eller Hue. I Reglen er kun Hovedet fuldt udarbejdet, den øvrige Del af Støtten er en firkantet tilhugget Søjle eller Plade. Men Ansigtstrækkene er temmelig naturlige, ingenlunde gjorte uden en vis Dygtighed. Enkeltvis findes ogsaa Dyrebilleder af lignende Art. Det er ganske enestaaende, at et saa lille og saa isoleret Samfund som Paaskeøens er naaet til at frembringe saadanne Mindesmærker; det viser, hvilke rige Udviklingsmuligheder Polynesierne har siddet inde med. Kun Adsplittelsen og de enkelte Samfunds Faatallighed samt Øernes store Mangel paa Metaller har her vistnok forhindret dem fra at arbejde sig op til en virkelig Kultur og gjort, at den, de havde naaet, saa hurtig kom i Forfald.

Til den forholdsvis høje Udvikling af Industri o s. v. svarer i mange Henseender Folkenes aandelige Liv. Vi har allerede sagt, at Polynesierne ingenlunde mangler Intelligens. Dette viser bl. a. den overordentlige Hurtighed, hvormed de har vist sig i Stand til at lære og tage i Brug Læsning, Skrivning og Regning, da Missionærerne begyndte at undervise dem deri.

Al Skrift var indtil da ukendt, undtagen paa Paaskeøen. Her findes paa Støtterne og andet Steds utvivlsomme Indskrifter af betydelig Længde, som dog ingen, ikke heller Øens nuværende Beboere, forstaar at tyde. Saa forunderligt det end lyder, maa det dog antages, at den store Opfindelse »Skrift« for Polynesiernes Vedkommende virkelig er gjort her og alene her, der findes paa ingen af de andre Øer noget, der kan minde derom eller tænkes at have ledet dertil. Hvorledes mon dette er gaaet til? Ellers antager man jo, og vistnok med Rette, at sligt kun kommer frem som Følge af en lang Udvikling, og at

Fig. 244. Stenfigurer fra Paaskeøerne.

der skal en talrig, tæt sammen boende Befolkning til, for at føre til store Fremskridt af denne Art.

Det bringer én til at tænke over, hvorledes egentlig Menneskehedens første Erobringer er gjorte. Hvem har »opfundet« at gøre Ild? hvem har lavet den første Bue, o. s. v.? Herpaa svares i Almindelighed, at intet af dette er egentlig »opfundet« af nogen enkelt Mand, det er altsammen Resultater af lange, trinvise Udviklinger, af utallige smaa, ubetydelige Forbedringer, der umærkelig har ført til det fuldtfærdige. Ja! saaledes er det vistnok gaaet i de fleste Tilfælde. Der er f. Eks. neppe nogen, der har »opfundet« Boomerangen, dette Avstralernes mærkelige Kastevaaben; den er langsomt, ubevidst for dem, der brugte den, fremgaaet af Kastekæppen.

Der indtraadte, kan man gerne sige, et Vendepunkt for Menneskeslægten, da den lærte at gøre sig Ilden underdanig og frembringe den efter Ønske og Behag. Hvorledes kan vi tænke os, at dette er gaaet til? Oprindelig tør vi vel tro, at Mennesket har fundet paa at varme sig ved naturlig opstaaet Ild. Saadant er jo ikke sjeldent; ved Lynnedslag og Vulkanudbrud (glødende Lavastrømme) antændes oftere enkelte Træer, hele Skove eller tørre Græsstrækninger.

Naar Mennesket først har overvundet den det som alle Dyr iboende Rædsel for Ilden og af Nysgerrighed er bleven drevet til at nærme sig de glødende Emner efter et nedbrændt Træ f. Eks., har det vel i kolde Nætter fundet Behag ved at varme de frysende Lemmer ved dem. Det har det maaske atter og atter gjort uden at tænke paa at nære og vedligeholde Ilden, indtil én eller anden en Gang, maaske i ren ørkesløs Leg, har fundet paa at pirre op i den med en tør Gren. Denne gik der Ild i, og nu *maatte* det en Gang slaa ned i en særlig begavet, at man ad denne Vej kunde sikre sig og bevare det uhyre Gode, Naturen havde skænket men hidtil ogsaa lunefuldt taget igen. Man nærede nu Baalet og førte glødende Træstokke med sig, saaledes som Avstralnegrene endnu gør. Hos dem er det Kvindernes Pligt at tage med sig fra Lejr til Lejr glødende Emner, indsvøbte i tørre Blade og Græs, som jævnlig svinges rask over Hovedet for at puste Gløden op (se S. 39—40).

Hvilken Betydning maa det ikke have haft, at Stammens Ild ikke gik ud! Hvilken Forbrydelse om den, hvem Pligten at sørge herfor var betroet, svigtede og lod den sidste Gnist forsvinde! Man havde sikkert snart lært at sætte Pris paa af Ilden paavirket Føde i Stedet for raa. Alt tidligt maa man have lært saadan at kende, saa vist som »Samleren« ikke har forsmaaet ved Skov- eller Steppebrand dræbte og stegte Dyr og sagtens lige saa lidt bagte Frugter. Man har faaet Smag for dem og brugt sin Ild til at skaffe sig mørt og velsmagende, stegt eller ristet Kød. Efterhaanden som Menneskene sivede ud over koldere og koldere Egne, førende Ilden med sig, har denne faaet større og større Værdi. Vé derfor den, der lod den gaa ud og derved berøvede alle Midlet til at varme sig og tilberede Føden!

Snart blev den »hellig«; at vedligeholde den »evige Ild« blev en dobbelt Pligt, mod Mennesket og mod den mægtige Ildaand, i mere fremskredne Samfund blev det visse Familier eller visse Personer — Ildens Præster og Præstinder — betroet at nære den. Men endnu forstod man maaske intet Steds selv at fremkalde den, naar den, man havde, var gaaet ud. Har man kunnet tænke den Tanke nogensinde at naa til selv at gøre Ild?« Har man bevidst stræbt hen mod dette som Maal, saaledes som vi nu stræber mod at udfinde et styrbart Luftskib f. Eks.? Er ogsaa Opfindelsen af Maaden at tænde Ild op gjort tilfældigt? At der fremkom Ildgnister ved Slag af Sten mod Sten *maatte* man iagttage, om ikke før, saa i alt Fald saa snart man begyndte at hugge Stenredskaber. Utænkeligt er det jo heller ikke, at en saadan Gnist af og til kan være falden ned i et eller andet let brændbart Stof, der kan være blusset op, og naar dette skete, maatte det i en iagttagende og tænkende Sjæl vække Ideen om at benytte det til at skaffe Ild.

Hvis Naturfolkene altsaa gennemgaaende havde brugt denne Maade til at tænde Ild op paa, vilde man vistnok kunne tænke sig den opstaaet som her skildret; men nu er der jo det mærkelige, at de næsten altid bruger Gnidning eller Boring af Træ mod Træ. Kun Ildlænderne slaar Ild, men det er muligt, at de har lært dette af europæiske Matroser. Det er ikke saa let at se, hvorledes Ild ved et Tilfælde, der oven i Købet sikkert maatte gentage sig oftere, inden det blev benyttet, skal være opstaaet ved Gnidning eller Boring med eller i Træ mod Træ.

At Træ bliver varmt ved Gnidning, er en Iagttagelse, som ogsaa det lavtstaaende Menneske har rig Lejlighed til at gøre; men mon nogensinde Gnidning tilfældigt er bleven fortsat saa længe og energisk, at Gnister er fremkomne? At glatte Træ ved Skrabning eller Afgnidning med en Sten, at bore

Huller i det med en Ben- eller Stenspids eller med en Tand er Arbejder, man tidlig, meget tidlig fandt paa, men at arbejde med Træ mod eller i Træ har man kun undtagelsesvis brugt. Polynesierne og andre benyttede jo dog en Bambussplint til Kniv, maaske har en saadan ogsaa været brugt til Bor, helt utænkeligt er det da ikke, at der i saa Tilfælde en og anden Gang kan være slidt saa haardt, at en Gnist er kommet frem.

Det bør ogsaa bemærkes, at Malajerne paa Øen Amboina gør Ild ved at gnide en haard Bambussplint frem og tilbage i en overfladisk Tværrille paa den krumme Overflade af et andet Bambusrør, først langsomt, senere hurtigere og hurtigere til Gnister opstaar. Naar Ild kan frembringes paa denne Maade, er det i alt Fald ikke utænkeligt, at den kan være opstaaet tilfældigt en Gang ved Forsøg paa at overskære et Bambusrør med en Kniv gjort af Bambus. Mennesket har sikkert tidligere og ihærdigere arbejdet med og i det bløde Materiale: Træ end i og med det haarde: Sten. Hvis Ild *tilfældigt* er opstaaet ved Træarbejde, kan man forstaa, hvad der ellers ikke er let at forstaa, at den saa lette og nærliggende Maade at gøre Ild op ved Slag af Sten mod Sten og derved fremkomne Gnister ikke er taget i Brug af Naturfolkene. Inden de lærte den at kende, besad de allerede Borings- eller Gnidningsmetoden fuldt udviklet, saa den ikke let blev forladt uden for en meget lettere og nemmere Form for Ildtænding.

Men en anden Mulighed er i alt Fald ikke udelukket. Et eller andet glimrende Geni kan have set, at der ved Gnidning fremkom Varme; det er slaaet ned i ham, at man maaske kunde fortsætte Gnidningen saa længe, til der fremkom Ild. Han har forsøgt — og Forsøget er lykkedes. Var Opfindelsen én Gang gjort, skulde den nok brede sig fra Folk til Folk, hvis den da ikke var kendt allerede, inden Vandringerne begyndte.

Spørgsmaalet er blot det: kan man tænke sig saadanne Opfindergenier opstaa ogsaa blandt lavtstaaende Folk? Det er os ikke muligt at indse, hvorfor man hertil maa svare nej — tvertimod. Der er og har altid været og vil altid være Intelligenser med særlig Udvikling i en vis Retning, Begavelse og Mangel paa Begavelse blandt Menneskene, og det er vistnok rimeligt, at der ogsaa blandt vore fjerne, uudviklede Forfædre er bleven født Watt'er og Edison'er, hvis Geni har givet sig Udslag i glimrende Opfindelser.

Som det *kan* være gaaet med Opfindelsen af Kunsten at gøre Ild op, saaledes *kan* det ogsaa være gaaet med Opfindelsen af en Billedskrift hos Paaskeøboerne. — Hermed vender vi efter vort betænkelig lange Sidespring tilbage til vore Polynesiere. Og der er meget, der taler for, at det *er* gaaet saaledes til; thi denne Skrift her paa den lille Ø dukker saa underlig isoleret og uforberedt op. Den kan ikke sættes i Forbindelse med nogen anden Billedskrift, men har sin egen bestemt udprægede, polynesiske Karakter. Hertil kommer, at disse samme Øboere er de eneste, der i hele Polynesien har Kendskab til Pottemageri, ligesom deres Stenhuggerindustri overgaar alt i deres Æt af den Art. Enten maa disse Mennesker have medbragt eller faaet tilført til deres Ø noget udefra, som ingen anden palynesisk Stamme har kendt; men dette er usandsynligt, deres Udvikling er polynesisk og røber hverken i Ornamentik eller andet Paavirkning af nogen fremmed Kulturgruppe. Eller der maa hos dem, i Løbet af faa Aarhundreder, thi deres Ø er bleven sent bebygget, saa vist som den ligger længst borte og mest afsides af alle, være foregaaet med rivende Fart en Udvikling, som ellers selv for større og flersidigt paavirkede Samfund tager langt længere Tid.

Eller der maa endelig blandt dem være opstaaet en eller flere geniale Opfindere, hvis Aand vel har arbejdet indenfor den ved Folkets Oprindelse og hele Præg givne Ramme, men har skabt de her saa mærkeligt enestaaende Opfindelser: Billedskrift og Lerkartilvirkning. Denne sidste Gisning synes, efter hvad vi nu kan dømme, at være den sandsynligste, og hvis den er rigtig, viser den, at ogsaa i smaa Samfund kan noget betydningsfuldt nyt og stort opstaa, ikke som Resultat af en lang Udvikling, men som Udslag af en højt begavet Aands medfødte Geni. Men naar man ved, hvor vanskeligt store Opfindelser, gjorte i en lille Nation, eller før den rette Tid er inde, har ved at vinde frem, hvor let de forsvinder og glemmes, maa det heller ikke forbavse, at Paaskeøens store Opfindelser snart blev glemte og kun fik Betydning nærmest som Kuriositeter i Ethnografien.

Medens Skrift altsaa var ukendt, var Regnekunsten det ingenlunde. Polynesierne talte efter et Titalsystem og havde særlige Navne for alle Hovedtal indtil en Million. De regnede godt ved Hjælp af kortere og længere Pinde, der forestillede Enere, Tiere og Hundreder. Aaret deltes i 13—14 Maaneder, og hver af disses Dage havde sit særlige Navn. Afstande taltes i Dagsrejser, beregnede efter et Døgns Baadfart, men noget nøjagtigere Begreb om længere Afstande kunde dette naturligvis ikke give. Derfor var deres geografiske Viden, saa langt den strakte sig, nøjagtig nok, hvad angik nære og fjerne Øers Beliggenhed efter Verdenshjørner, men unøjagtig i Henseende til Afstand.

Paa deres Sørejser rettede de sig efter Stjernerne, de havde Navne til de vigtigste af disse og brugte ligesom Malajerne navnlig Plejaderne (Syvstjernen) til Rettesnor. De delte Synskresen i 32 Afdelinger med særlige Navne. Kort forstod de at lave, men rigtignok af en ganske ejendommelig Art, nemlig af i en Flade sammenbundne Pinde, paa hvilke Mærker angav Øernes Beliggenhed i Forhold til hinanden. Dog kunde de ogsaa tegne eller ridse Kort, der gav meget god og nøjagtig Besked indenfor de givne Grænser. Da de foretog lange Rejser og trofast bevarede Overleveringerne om saadanne, endog til Dels om dem, der først førte dem ud over Øhavet, kendte de store Dele af dette. Ikke blot den Gruppe, hvortil deres egen Ø hørte, men ogsaa Nabogrupperne og fjernere Øer vidste de i Reglen Besked med.

Overleveringer spillede i det hele en stor Rolle iblandt dem, navnlig Høvding-Slægterne bevarede deres Stamtavler og Familiehistorier trofast fra Slægt til Slægt, og det var gerne Præsternes eller offentlige Barders, Folkesangeres, Pligt at holde Hævd over

Stammens fælles, historiske Overleveringer. Dette Hverv var arveligt knyttet til visse Familier, hvis Børn fra ganske smaa af blev omhyggelig underviste i Sange, der indeholdt Traditionerne; de maatte lære dem udenad Ord til andet. Tog de senere hen i Livet fejl ved Fremsigelsen, som skete ved visse Fester og andre højtidelige Anledninger, blev det ikke blot betragtet som en ubodelig Skam for dem, men ogsaa som et slet Varsel. Paa den Maade er Polynesiernes Historie bleven bevaret lige saa godt, som om den var nedskrevet, men den er desværre gaaet tabt nu. Efter Kristendommens Indførelse var der ingen, der holdt Hævd over den, da Missionærerne ikke blot ikke skattede den, men snarere bornert forfulgte den som Minde om Hedenskabets Tid.

Som altid var disse historiske Beretninger knyttede til Religionen, de ældste af dem flød sammen med og gik over i Gudesagnene, Mythologien. Polynesierne var et ganske overordentlig religiøst Folk, Gudetroen spillede en uhørt Rolle, og der blev ofret og bedt daglig af alle. Dette synes at ligge i deres Natur, thi de fleste af dem er bleven virkelig troende kristne.

I Spidsen for deres Gudeverden stod en Overgud, Taroa, om hvem Begreberne vel var uklare hos Folkenes store Masse, men som dog synes at have spillet en vis Rolle for de mere oplyste og for Præsterne. Tanken om en saadan øverste Gud, Hersker over hele Gudeverdenen, synes at fremstaa, hvor de sociale eller politiske Forhold er naaet til, at en enkelt er stillet eller har stillet sig i Spidsen for større eller mindre Samfund. I Gudeverdenen vil man finde afspejlet den i Folket herskende Deling i højere og lavere, fornemmere og mindre fornemme. Saa længe alle er lige, eller kun den stærkeste og modigste vinder en vis Magt ved sine personlige Egenskaber, saa længe vil der heller neppe findes anden Ulighed i Guders eller Aanders Verden end den, at den Gud, der hersker over den stærkeste og mest frygtede Naturmagt, er den mest hædrene og frygtede. Men naar en til visse Slægter knyttet, aandelig Magt har arbejdet sig op i Samfundet, vil dette blive overført paa Gudeverdenen: ogsaa den vil blive behersket af én, af den mægtigste, højeste blandt Guder.

En saadan Hersker over Guderne var Taroa. Han siges at være den første af alle, uskabt, dukkende frem af Natten eller Mørket. Snart er han alts og alles Skaber, snart er det uordnede Stof eksisterende ved Siden af ham, og han ordner det kun og danner Verdener og Væsener af det. Et af Sagnene om ham lyder forkortet omtrent saaledes: Taroa var til fra Evighed af. Efter uendelige Tidsrum skød han Ham og fik et nyt Legeme. Han skabte derpaa først Datteren Hina, og disse to skabte Himmel, Jord og Hav. De satte en Gud til at bære Jorden paa sine Skuldre, naar han flytter den om fra den ene til den anden af disse, opstaar der Jordskælv. Dernæst skabte Taroa de øvrige høje Guder. Først Ratane, Fredens Gud, dernæst Taihitu, der holder sin Haand over dem, der er i Fare. Endvidere Teiria, Krigsguden, og flere. Derefter skabtes flere Klasser af lavere Guder, Midlere mellem Himmel og Jord, Sendebud mellem Guder og Mennesker. En af disse var Oro, der i andre

Sagn spiller en langt større Rolle og siges at være Taroas første Søn, som han avlede med Datteren Hina, der blev befrugtet af et Brødfrugttræs Skygge, som han bevægede hen over hende. Oro saa op til Himmelen, derved fremkom Sol, Maane, Stjerner og Skyer, han saa ned paa den uformede Masse forneden, og dèr opstod Jorden med Bjerge, Have, Dyr og Planter.

Gudernes Tal var uhyre. Hver Ø, hver Æt, ja hvert Individ havde sine. Der var Havguder i Mængde, Stormguder, Tordenguder osv. osv. Bagved den hele, saa vidt forgrenede, ofte saa forvirrede Masse, kan endnu skimtes Oprindelsen: Dyrkelsen af Forfædres Aander og af Naturtingenes og Fremtoningernes »Sjæle«.

Mange af de Sagn, der berettes om Guderne, er dunkle og besmykkede historiske Overleveringer om Fortidens berømte og store Mænd. Saaledes var der en polynesisk Herkules, Havguden Hiro, om hvis Rejser, Eventyr, Kampe med Guderne, Nedstigen til Oceanets Dyb, Møde med Uhyrer osv., der har dannet sig en hel Sagnkres. Han er sikkert nok en gudegjort Høvding og Hersker.

Mange Sagn indeholder en ikke ringe Poesi og bærer Vidne om frodig, digterisk Fantasi; lad os fortælle et Par.

Fig. 245. »Tikki« (Ahne) Billede fra Hawai (Sandwichsøerne.)

Oro, den højeste Guddoms førstefødte Søn, ønskede en Hustru blandt Tatos, den første Mands Døtre. Han sendte to af sine Brødre til Jorden for at finde en saadan, og efter lang Søgen valgte de Vairaumati paa Borabora, den skønneste af Jordens Kvinder. Oro satte nu Regnbuen som en Bro mellem Himmel og Jord, ad hvilken han hver Aften steg ned til sin Elskede. Hun fødte ham en Søn, der blev en mægtig Hersker over Mænd. Oros Fraværelse fra Himlen gjorde to af hans yngre Brødre nysgærrige, de be-

traadte Regnbuen og fandt Oro hos den elskede. Men de skammede sig for at møde frem uden Gaver, derfor forvandlede den ene sig til en Gris og et Bundt røde Fjer, og den anden bød disse som Gæstegave til de elskende. Den forvandlede Broder fik dog sin Skikkelse igen, men desuagtet blev Grisen og Fjerene ved at bestaa. For at vise sin Taknemlighed gjorde Oro sine Brødre til særlige Guder og til de første Ariier, og til dem ofrer derfor disse sidste, Medlemmer af et særligt, religiøst Selskab, Grise og røde Fjer. Men de to Brødre levede ugifte og uden Efterkommere, derfor maa Arii ej heller have Børn, alle de, der fødes dem, dræbes.

Dette Arii-Selskab spillede navnlig paa Tahiti en stor Rolle. I det kunde optages baade høje og lave, men havde de Børn ved Optagelsen, maatte de lade dem dræbe, fik de saadanne senere, maatte de ikke leve. Ved Opdagelsens Tid syntes Ariiernes eneste Maal at være de mest tøjlesløse Udsvævelser. De drog om fra Ø til Ø i festlig smykkede Baade, bekransede med Blomster, syngende og givende en Slags dramatiske Forestillinger. Overalt blev de modtagne med Ærefrygt og beværtede rigt, Kvinder hengav sig til Mændene blandt dem og Mænd til Kvinderne, og de frygteligste Orgier med Awa-Awa-Drikning og Udskejelser uden Maal og Tal blev holdt. Ogsaa dette Selskab var, som Polynesierne i det hele, vanslægtet og i Nedgang.

Oprindelig har det været et Broderskab, stiftet til Hæder for Guderne, særlig for Frugtbarhedens Gud, den fornyende og skabende Kraft i Naturen. Det omfattede 7 Grader, og ingen blev optaget uden en streng Prøvetid, der fornyedes ved hver ny Grad. De øverste Grader bevarede Folkets helligste og dybeste Tanker og Sagn, fra dem er sikkert de ophøjede Idéer om én Gud, alt og alles Skaber, udgaaede, ligesom de vistnok i Forening med Præsterne har udformet den saa rige Sagnlære og givet deres ofte dybsindige Idéer om Guderne og deres Forhold til hinanden indbyrdes og til Menneskene Form i Mythen, hvis Tydning nu er saa vanskelig. Men Selskabet vanslægtede, faldt hen til Dovenskab og Sanselighed og levede højt paa den overleverede Agtelse og Respekt, som det endnu indgød den store Masse. Dog, lige til det sidste var der Mænd af de høje Grader, som tro bevarede dets oprindelige Formaal, og ved Liv og Lære i sædelig Renhed stræbte at modarbejde Fordærvelsen. Nogle af disse blev de bedste Kristne og gav Missionærerne Oplysning om de mest ophøjede Former af religiøs Tro, som noget Naturfolk er naaet til.

Et andet Sagn fortæller paa Ny-Zeland om, hvorledes Nordøen blev til. Den kaldes Te-ika-a-Maui, Mauis Fisk. Maui, én af Guderne, var en Dag med sine Brødre ude at fiske i en Kano. Han havde lavet en uhyre Krog til, saa Brødrene lo af ham og spurgte, hvilken Fisk han mente vilde bide paa den. Men han kastede den ud, og neppe havde den naaet Bunden, før det gav et vældigt Ryk i Snoren. Maui trak til. Mægtigt stemmede han Fødderne mod Baadens Bund og Side, saa den nær var kæntret, og Brødrene skreg op i Angst. Maui lo, og se: snart kom Ryggen af en uhyre Fisk til Syne, over hvilken Brødrene blev forskrækkede, saa de huggede til den med deres Aarer og Økser. Men Fisken var Nordøen, og Brødrenes Hug kan endnu ses, ved dem er Bjergene og Dalene dannede.

Guderne dyrkedes i Templer, som vi alt har omtalt. De fandtes i mængdevis, hver nogenlunde velstillet Familie havde sit. Desuden var der større for de enkelte Distrikter og Hovedtempler for hver Ø. Der holdtes daglige Gudstjenester med Bønner, Sang, Musik og Ofre. Som saadanne bragtes alle Slags i Reglen vel tilberedte Fødemidler, levende Dyr o s. v. til Altrene, og ved højtidelige Lejligheder ofredes Mennesker, dels Krigsfanger, dels Medlemmer af visse Familjer, der særlig maatte holde for efter gammel Skik. Et Slags Lyspunkt i Menneskeofringens dybe Mørke var det, at de udsete Ofre blev dræbte uden at ane deres Skæbne. De blev overfaldne og slaaede ned bag fra, idet Hovedet knustes med en Sten.

Vi har allerede oftere omtalt Gudebillederne. Disse var snart hele udskaarne Menneskeskikkelser med fantastisk formede Ansigtstræk, med store Gab, hvis Kæber var besatte med Hajtænder o. l. Eller de var Træstolper, der foroven bar et barokt Hoved af et Menneske eller fantastisk Uhyre; ofte var det kun en Dusk røde Fjer, der forestillede Guden. Man tænker sig vist i Almindelighed, at det var disse Billeder, der blev tilbedte, men det forholder sig ikke saa. Man forestillede sig Guden som et aandeligt Væsen, der dog værdigedes at tage Bolig i de Gudebilleder, man formede; han besjælede dem paa en Maade og for en Tid. Selve Træfiguren — eller hvad det nu var — agtedes ikke hellig, kun som Gudens Bolig, som hans midlertidige Legeme havde den Betydning.

Man søgte ved alle Midler at lokke Guden til at vælge den til sit Opholdssted, derfor bragte man Ofre, derfor byggede man Templer og helligede dem ved den strengeste Tabu, saa ingen Kvinde maatte betræde dem. Man saa ganske nøgternt og ligefrem paa sligt, søgte at lokke Guderne fra hinanden ved at byde dem skønnere Billeder og Templer til Boliger, rigere Ofre og større Ærefrygt. Man kunde ikke tænke sig, at selv en Gud kunde være to Steder paa én Gang, derfor kunde man have Haab om at lokke dem bort f. Eks. fra ens Fjender, og derfor troede man ej heller, at de til Stadighed opholdt sig i samme Tempel eller besjælede samme Figur.

Præsternes Hverv var det at bringe Guderne til at forlade deres ophøjede Hjem for at lyksaliggøre Folket ved at komme til dets Templer, og de afgjorde efter visse Tegn, om Guden var til Stede i sit Billed eller ej. Det kunde godt hændes, at han fik et eller andet mod en bestemt, ham budt Figur eller Tempel, saa han ikke vilde besøge det, da blev det værdiløst og foragtet. Herfra stammer den Ringeagt, man ofte viste sine egne Gudebilleder.

Disse Forhold maa kendes og tages i Betragtning, naar »Afgudsdyrkerne« skal forstaas og dømmes retfærdigt.

Paa mange Øer var — og er til Dels endnu — Menneskeæderi gængse; paa dem fortæredes de ofredes Lig af Præsterne. Selv hvor Befolkningen ikke længere var Kannibaler, mindede dog visse Skikke om tidligere Tiders Menneskeæderi. Guderne kaldtes saaledes med Hædersnavnet: de menneskeædende, og de antoges at leve af de dødes Sjæle,

dem de slugte og fordøjede endog flere Gange. Naar paa Tahiti et Menneskeoffer var bragt Guderne, rakte Ypperstepræsten Kongen et af Ofrets Øjne, og denne førte det til Munden ladende, som slugte han det.

Som Præster ved Familietemplerne gjorde Familiernes Overhoveder Tjeneste, ved de større var der særlig ansatte Præster, ligesom ogsaa Høvdingene gjorde Præstegerning. Gejstligheden, hvis Værdighed var arvelig, havde overordentlig Indflydelse, thi Folket var i højeste Grad overtroisk, foruden at det var virkelig religiøst. Der blev bedt Aften-, Morgen- og Bordbønner i enhver Hytte, og ved enhver Lejlighed blev Præsten tilkaldt for at skaffe Held, modvirke Trolddom, tage Kampen op mod Genfærd o. l. Desuden var de Spaamænd og blev som saadanne raadspurgte i alle vigtige Anliggender, ligesom man ubetinget rettede sig efter, hvad de spaaede. Varsler tog de af Fuglenes Flugt, af ofrede Dyrs og Menneskers Indvolde og meget andet, og ingen Krig blev begyndt, ingen Rejse tiltraadt, før Varslerne var gunstige.

En mærkelig, i alt Fald til Dels religiøs Skik var den saakaldte Tabu, hvorved forstaas noget, der er helligt, ukrænkeligt eller forbudt. Hos Dajaker og andre Malajer finder vi Tabu om end i en mindre udviklet Form; sin fulde Betydning har den først opnaaet i Polynesien. Høvdingen og hele hans Hus, Gudebilleder, Templer og alt, hvad der var ofret eller tilhørte dem, var i sig tabu, det vil sige: ingen maatte røre ved dem, ingen vise mindste Mangel paa Ærbødighed imod dem. Tabu var i særlig Grad knyttet til Kongens Person. Ikke blot var han selv tabu, men alt, hvad han rørte ved, blev det ogsaa. Den Jord, han traadte paa, det Hus, han kom ind i, blev tabu og dermed absolut tabt for deres Ejermænd. Dette medførte store Ubehageligheder ogsaa for selve den hellige Person. Han maatte saaledes mades af andre, thi rørte han med sine Hænder ved Maden, blev den tabu ogsaa for ham, og han maatte ikke spise den. Udenfor egen Ejendom blev han altid baaret paa Skuldrene af dertil bestemte Mænd, thi traadte han paa Jorden, blev hele den Ejendom, denne hørte til, tabu. Paa Rejser tog han kun ind i sine egne Huse, paa sine egne Ejendomme, som derfor var spredte over hele det Omraade, han beherskede.

Denne uafrystelige Hellighed, der var knyttet til Herskerens Person, har muligvis givet Anledning til den mærkelige Skik, at hans Magt gik over paa hans Søn, straks der blev født ham en saadan. Lige fra Moders Liv af blev han Konge, og Faderen herskede kun i hans Navn. Derved blev denne befriet for den besværlige Tabu, som øjeblikkelig gik over paa hin.

Foruden denne til visse Personer knyttede og fra dem udgaaende Form af Tabu fandtes en anden af en mere juridisk Karakter. Visse Personer, der selv var tabu, altsaa Præster, Høvdinge, adelige, kunde lægge Tabu paa, hvad de vilde. Paa den Maade blev f. Eks. Afgrøden paa visse Marker, Frugten paa visse Træer gjorte tabu, hvilket blev forkyndt af Udraabere og betegnet med visse Mærker. Hele Øer kunde erklæres tabu for en Tid, saa maatte ingen Ild tændes, ingen forlade dem og ingen fremmed betræde dem. Ja! det synes endog, som om Retten til at gøre tabu til en vis Grad tilkom enhver fri Mand, der kunde benytte den til at beskytte sin Ejendom. I disse Former er den jo imidlertid i Virkeligheden ikke andet, end hvad ogsaa vi kender; naar Kongens Foged i Samfundets Navn f. Eks. nedlægger Forbud mod et eller andet, hvad er det saa andet end en Slags Tabu?

Straffen for Overtrædelse af Tabu var uvægerlig Døden, hvis vedkommende ikke som særlig Naade fik Lov til at løskøbe sig med svære Bøder. Af Mennesker uopdagede Overtrædelser straffede Guderne med Døden, og Præsterne kunde ved at obducere Liget se, om vedkommende var ramt paa denne Maade eller ej.

Meget var tabu for Kvinder; Templerne f. Eks., visse Slags Fødemidler som Svinekød, Skildpadder o. s. v.

I det hele var Kvindernes Stilling de fleste Steder ikke misundelsesværdig, hun blev betragtet som underordnet, maatte arbejde haardt og blev skubbet til Side ved mange Lejligheder. Dog var det ikke alle Steder saaledes, baade paa Tahiti og Hawaï kunde Kvinder blive Høvdinger, ja »Konger«. Dronning Pomare er saaledes ikke ubekendt.

Der herskede et strengt Stands- eller Kastesystem over alt. Høvdingættene var ved en dyb Kløft skilte fra det øvrige Folk, hvad der endog prægede sig i det ydre, idet Medlemmerne af dem var langt højere, kraftigere og smukkere, i Reglen ogsaa lysere af Lød end de lavere staaende. Høvdingene og deres Slægt var højt ærede. Man søgte at holde sig gode Venner med dem og at vinde deres Bevaagenhed og Hjælp ved store Gaver, der overraktes under mange Ceremonier og stor Højtidelighed. Et senere Farvebillede viser, hvorledes Gaver af Barktøj overbringes en Høvding af unge Piger, om hvis Liv det er oprullet i store Mængder, saa de maa trilles rundt og atter rundt paa Jorden, naar Tøjet skal vikles af dem.

Mellemklassen bestod af mindre, frie Ejendomsbesiddere, der fandtes paa de fleste Øer, Bønder, som sad paa deres arvelige Ejendomme og udredede visse Afgifter til Høvdingene og Staten. Under dem kom de livegne, der forpagtede mindre Stykker Jord af de større Godsejere, hvorfor de betalte svære Afgifter og gjorde Hoveri. Nederst stod endelig Slaverne, der nedstammede fra Krigsfanger, blev haardt behandlede og tit ofrede til Guderne.

I Spidsen for de enkelte Stater, der fandtes i Hundredtal og ofte var af latterlig ringe Størrelse, stod Herskere, Høvdinger, Konger, hvad man nu vil vil kalde dem. Deres Magts Omfang var forskellig, undertiden var den meget stor, undertiden saare ringe, idet Forfatningen i Virkeligheden var aristokratisk.

I Mikronesien — paa Karolinerne f. Eks. — fandtes Klansystemet, som vi tidligere har skildret det, i fuldt Flor, ligesom tydelige Spor af det findes mange Steder paa de andre Øer. Det har her som andetsteds haft en gavnlig Indflydelse i politisk Henseende ved at binde større Folkegrupper sammen; men det har ogsaa overalt en skadelig Indflydelse paa Familielivet, idet det ligesom skærer tvers igennem Familien og løsner Baandene mellem dens Medlemmer, der ofte hører til forskellige Klaner. Børnene gaar jo til Moderens Klan, derved fjernes de fra

Faderen og ofte tillige fra Halvsøskende, Børn af samme Fader men andre Mødre, maaske tilhørende andre Klaner. Det frembringer de mest sammensatte og ikke let udredelige Forhold i Samfundet og er Skyld i nogle af de største Vanskeligheder, der rejser sig for os, naar vi vil forstaa Naturfolkene og deres sociale Forhold.

Den øverste Klasse, Høvdingen og Adelen, pinte og plagede ofte i en forfærdelig Grad de lavere stillede, hvem de, sammen med Præsterne og Ariierne, udsugede paa det blodigste og holdt nede i Fattigdom og Elendighed. Til den almindelige Nedgang bidrog foruden dette navnlig de utallige Krige og Barnemord. Det var overalt, kan man gerne sige, Skik at dræbe Flertallet af nyfødte Børn. Paa Tahiti blev saaledes bortryddet alle, der var født udenfor Ægteskab, alle svagelige eller vanskabte, alle avlede af Ariier og til og med en stor Del, som var fødte i lovligt Ægteskab.

Der herskede Flerkoneri, men kun blandt de rige, da Kvinder var langt færre end Mænd, 4 mod 5, hvilket laa i, at der blev dræbt flere Pigebørn end Drenge. Mange Kvinder fødte indtil 9 og flere Børn, men faa lod mere end 2, højst 3 leve. Bestemmelse om Liv eller Død blev taget af Forældrene forinden eller straks efter Fødselen; var et Barn bleven blot nogle Timer gammelt, blev det ikke dræbt. Paa Sandwichsøerne derimod ryddede man det ofte af Vejen selv i en Alder af flere Aar, naar det blev til Besvær.

Hvilken modbydelig Raahed dette avlede, fremgaar af en Historie, Ellis fortæller. En Mand kom op at skændes med sin Kone om en Bagatel angaaende deres eneste Barn, en lille Dreng paa 6—8 Aar. Konen vilde ikke give efter, og Manden greb da i Raseri Sønnen, lagde ham over sit Knæ og brækkede Rygraden paa ham, hvorpaa han kastede ham endnu levende hen for Moderens Fødder. Sagen blev af en Europæer forebragt Kamehameha, Øernes dygtige og oplyste Hersker, men denne nægtede at straffe Faderen, Drengen var dennes lovlige Ejendom, som han kunde skalte og valte med efter Behag.

Paa Tahiti blev omtrent $^2/_3$ af Børnene dræbte. Man vil forstaa, hvilken Nedgang i Befolkningens Tal alene dette maatte føre til. Det blev betragtet ligefrem som en Skam at have mange levende Børn.

Saa var der de uophørlige Krige. Da saa at sige hver eneste Ø, selv de allermindste med kun nogle faa hundrede Indbyggere, var delt i flere uafhængige Smaastater, hvis Høvdinge hver for sig spekulerede paa at udvide deres Magt — da Menneskeofrene og Menneskeæderiet stadig fordrede ny Forsyning af Krigsfanger — da enhver underordnet Høvding stræbte at gøre sig uafhængig ved Oprør, saa snart han ansaa sig for stærk nok dertil — da kort sagt Grundene til Krig var utallige og Folkene krigslystne, er det ikke underligt, at Fred var en Undtagelse næsten over alt. Dog nævnes der enkelte lykkelige, ensomt beliggende Smaaøer, hvor Krig var ganske ukendt, og hvor Beboerne som Følge heraf ikke havde Vaaben.

Andet Steds var saadanne kun altfor godt kendte. Bue og Pil brugtes ikke i Krig, og Dækvaaben var sjeldne. Skjolde forekom intet Sted, hvorimod et Slags Harnisker af Maatter eller Kokosfletninger brugtes paa flere Øgrupper. Krigerens Hoved blev ofte dækket af en Hjelm, men denne var rigtignok mere til Prydelse end til Nytte, flettet som den var af Plantestoffer og pyntet med prægtige, brogede Fjer. Paa Hawai havde den ganske Form af de antike græske Hjelme med Kam, men bestod kun af et Fletværk, dækket over det hele af fine røde og gule Smaafjer. Navnlig de gule var saare ansete; de stammer fra en lille Fugl, der lever i Bjergskovene; den er sort med kun enkelte af de gule

Fig. 246. Fjerhjelm fra Hawaji (ethnografisk Museum).

Fjer. Det tog derfor lang Tid, inden saa mange af disse kunde tilvejebringes, at der kunde blive noget ud af dem. Fuglene dræbtes ikke, men blev fangede med Fuglelim, berøvede deres kostbare Fjer og slupne løs igen. Kongens Kappe og Hjelm var udelukkende lavet af gule, Høvdingens derimod af røde Fjer med Striber eller Borter af gule.

Til Kamp paa Afstand brugtes Slyngen, som Polynesierne haandterede med forbavsende Sikkerhed og Dygtighed. Stenene til den fandtes ved Stranden eller som paa Hawaji omkring ved Vulkanerne, der udkaster tunge Lavaklumper af alle Størrelser, deriblandt ogsaa dem, der passer til Slyngesten. Desuden brugtes Spydet, som man forstod at udslynge med Kraft og Sikkerhed, ligesom man ogsaa var øvet i at undgaa og afparere Spydkast. Det var en almindelig drevet Sport at lade et Par Mænd eller flere kaste Spyd efter ens ubeskyttede Legeme; det gjaldt da at sno sig, saa de ikke ramte, eller at gribe dem i Flugten.

Til Nærkamp brugtes et langt Spyd, ligesom Kastespydet forsynet med Od af haardt Træ, Ben eller Halepiggen af Pigrokken. De mest skattede Vaaben var dog Køllerne, udskaarne af haardt Træ i mange sære Former. Ogsaa Stridsøkser brugtes. De var tildannede af fint slebne Stenarter, navnlig var Jade og den kostbare, smukke, grønne Nefrit, den haardeste af alle, ansete. Formerne var mangfoldige; snart var de helt af Sten med et kort Haandgreb, saa at de snarere var et Slags korte Køller end egentlige Økser. Saaledes de højt skat-

tede, fra Slægt til Slægt i Arv gaaende »Merai« af Nefrit paa Ny-Zeland, som det tog 2—3 Menneskers Livstid at forarbejde. Snart var kun Bladet af Sten, medens Skaftet var af Træ.

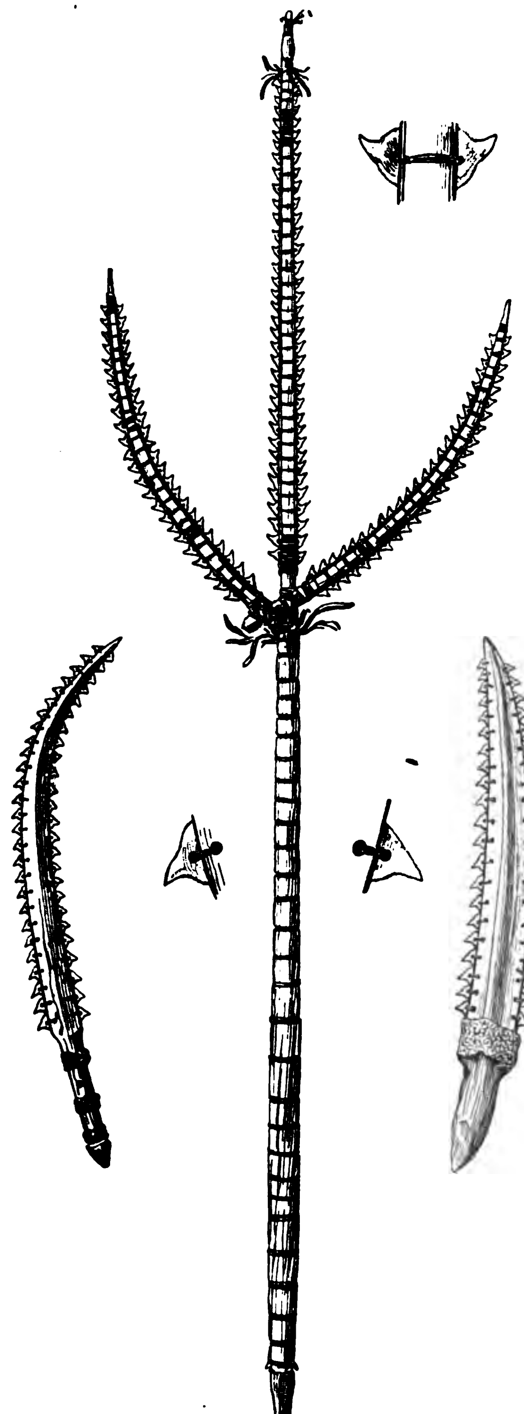


Fig. 247. Vaaben med Egge af Hajtænder fra Gilbertsøerne. (ethnografisk Museum).

I ethnografisk Musæum i Kjøbenhavn, der er særlig rigt paa kostbare, polynesiske Genstande, bl. a. paa Fjerarbejder fra Hawaï, ses en hel Samling af mærkelige Økser fra Herveyøerne; de bestaar af et slebet Stenblad bundet til et stort, firkantet, tykt Træskaft, rigt og smagfuldt udskaaret. Til Vaabenbrug dur de ikke, de er for uhandelige; det har været Værdighedstegn for Høvdinge, som de bar eller lod andre bære foran sig, naar de optraadte i fuldt Skrud (se Fig. 239).

Sammesteds vil man ogsaa kunne se en stor Mængde af de forunderlige Vaaben, som navnlig Gilbertsøerne var saa rige paa. Det er Spyd og Sværd i højst ejendommelige Former, med Parerplader og Sidegrene, alt af Træ med 1 til 4 Egge af skarpe og spidse Hajtænder. Disse er gennemborede ved Rodenden og fastbundne paa forskellig Vis til Træet med Senetraad. I Almindelighed er der lagt to elastiske Palmebladribber langs hver Række Tænder, disse og hine er saa paa én Gang bundne urokkelig fast til Skaftet. Det maa være nogle rent nederdrægtige Saar, der tilføjes af slige Apparater. At deres egne Bærere har haft Respekt for dem, ses ogsaa af de næsten hele Legemet dækkende Pansere af Kokosfletning, som Krigerne her var iklædte, medens deres Hoveder blev beskyttede ved Hjelme, dannede af Pindsvinefiskens piggede Hud.

Træsværd og Dolke var i Brug hist og her, ligesom man ogsaa kan finde nogle af de sidste, hvis Blad bestaar af en stor, spids og skarp Obsidianflække.

Forøvrigt var Krigerne mange Gange prægtigt udrustede med vajende Fjersmykker, med Hovedtøjer i Turbanform af fint Tøj, med Armbaand af fældede Fjenders eller kære afdøde Slægtninges Underkæber o. lign. Foran de enkelte Hærafdelinger blev baaret brogede Faner og Standarter, og Musik: Tromme, Fløjte og store Blæsehorn af Konkylier drog med i Felten til Opmuntring for Tropperne, og for at Anførerne kunde give Signaler, hvortil navnlig Hornene benyttedes.

I Modsætning til andre Naturfolk kæmpede Polynesierne sjeldnere ved Baghold og pludselige Overfald. De erklærede Krig og leverede ordentlige Feltslag til Lands og til Vands. Hæren eller Flaaden blev opstillet i vel overvejet Slagorden, med Fortrop og Bagtrop, Centrum og Fløje og med en passende Reserve, der blev sparet til kritiske eller afgørende Øjeblikke. Gudebilleder førtes med og bares af Præster foran Afdelingerne. Medens Krig stod paa, blev ingen Gudstjeneste holdt i Hjemmet, og ingen Ofre bragt der; thi man befrygtede, at Guderne derved vilde blive holdt borte fra Kamppladsen og unddrage Hæren deres Hjælp.

Naar Hærene stod opstillede over for hinanden, traadte en eller flere Høvdinger frem for Fronten og udfordrede Fjenden med store Ord og Fagter, pralende af tidligere Bedrifter og af deres Stammes Mod og Styrke, haanende Modparten og lovende ham Død og Undergang. Udfordringen modtoges, og efter en heftig Ordstrid begyndte Kampen, i hvilken efterhaanden flere og flere inddroges, til den rasede vildt over hele Linjen. Der kæmpedes ofte med sandt Heltemod, og store Bedrifter øvedes. Men der forekom ogsaa de frygteligste Gerninger med Mishandling af dræbte Fjenders Lig, Fortæren af Dele af disse o. s. v.

Værst næsten af alt, hvad vi har set berettet om menneskelig Raahed, er det, der øvedes paa Tahiti, naar Krigens og Slagets Ophidselse havde slukket

den sidste Gnist af menneskelig Følelse hos lidenskabelige Gemytter. Det kunde da ske, at en Kriger, der havde dræbt en anset Modstander og bemægtiget sig hans Lig, skar Maven op paa dette, udtog Indvoldene, lagde det paa Jorden og bankede det fladt med sin Krigskølle. Derpaa skar han et Hul midt i det og smøgede det over sit Hoved, saa Hovedet hang ned foran, Fødderne bag paa, og »iført« denne rædselsfulde Ligdragt styrtede han sig under udfordrende Triumfskrig atter ind i Kampen.

Var Slaget endt, gik det ud over de overvundne. De fleste af dem blev slaaet ned for Fode, andre blev sparede for at ofres til Guderne, Kvinder og Børn blev gjorte til Slaver og Landet udplyndret. Dog skaanede man i Reglen, naar man ikke var i ganske særlig Grad forbitret paa Modstanderne, Frugttræerne. Dette er da i alt Fald en Begyndelse til en Folkeret, der har Betydning selv i Krigstid. Hvo der kunde, flygtede til Bjergene, hvor der var faste Tilflugtspladser paa utilgængelige Steder, omgivne med Stenmure og Palissader og velforsynede med Drikkevand og Fødemidler, saa de kunde modstaa baade Stormløb og Belejring.

Polynesierne var Folk med dybe og lidenskabelige Følelser. Kærlighed mellem Mand og Kvinde var saaledes, trods de løse Sæder, undertiden varm og udholdende. Den blev besunget i lyriske Digte, og Mindet om trofast Elskov bevaredes i saadanne fra Slægt til Slægt. Et Elskovssagn fortæller f. Eks. om en ung Høvding paa Tongaøerne, der elskede en mægtig Nabohøvdings Datter, som imidlertid var lovet bort til en anden. Hun gengældte hans Følelser og lovede at følge ham, trodsende sin Slægt. Han bortførte hende en Nat i en lille Kano og førte hende til en Hule ved Stranden, som han tilfældigvis havde opdaget, og som ingen anden kendte. Dens Indgang var skjult under Havet, og kun ved at dykke kunde man naa ind i den. Her skjulte han sin Elskede i to Maaneder, svømmende ud og besøgende hende om Natten, medbringende Føde, Klæder og tørrede Aleuritesnødder, der overalt i Polynesien bruges til Belysning. De har nemlig den Egenskab at brænde langsomt op med en klar Flamme. Ingen anede, hvor hun var bleven af, eller mistænkte ham for at have en Finger med i Spillet. Tilsidst samlede han sine Mænd til en Rejse til Fijiøerne, og paa Vejen befriede han Pigen, som han tog med til det fremmede Land, hvor han opholdt sig i to Aar, til hendes Fader var død og Slægtens Magt brudt i en Krig. Da først vendte han tilbage med sin saa dyrt og saa snildt vundne Hustru. Hulen vises endnu dem, der har Mod og Færdighed nok til at dykke ned og svømme ind i den.

Ogsaa Børn blev ofte højt elskede og behandlede godt; selv Forældre, der havde dræbt flere af deres nyfødte ved at grave dem levende ned i deres Hytte tæt ved deres Leje, viste dog dyb Kærlighed til dem, de havde ladt i Live, og kunde sørge lidenskabeligt ved deres Død. Saa fuld af Modsigelser er den menneskelige Natur.

Begravelser foregik paa forskellige Maader. Adeliges Lig blev begravede indenfor Tempelindhegningerne, andres i Nærheden af Hytten eller endog under dennes Gulv. Mange Steder blev Ligene ubegravede, indtil Hovedet let kunde skilles fra Kroppen. Denne blev da nedgravet, medens hint blev skeletteret og Hovedskallen opbevaret som en stor Helligdom. Paa enkelte Øer maatte en Enke sove under Maatte med Mandens Lig, indtil Hovedet gik løst fra det, og i den Tid maatte hun daglig indgnide sit Legeme med den udsivende Ligvædske. Hovedskallen maatte hun bære om med sig Resten af Livet. Andetsteds blev Liget anbragt i en Kano og overgivet til Havet eller det blev ligefrem kastet i dette.

Man havde, syntes det, ikke klare Begreber om det andet Liv, skønt man troede paa et saadant. De fornemme, Høvdinge, Præster og Krigere, drog til et Paradis med liflige Frugter og skønne Kvinder,

Fig. 48. Kar med Indlægning af Perlemoder (fra Pelewøerne).

hvor Livet levedes i Fryd og Gammen. Den store Masse derimod maatte nøjes med et Skyggernes Land, hvor de efter tre Gange at være spiste af Guderne og derved rensede, levede et Liv uden Sorger, men ogsaa uden Glæder. Om Straf og Belønning for onde og gode havde man intet Begreb.

Der vistes paa flere Øer Klippehuler, der dannede Indgang til Skyggernes Rige, og fortaltes meget om, hvilke Prøvelser Sjælen maatte gennemgaa paa sin Vej til dette.

Man tog Livet let og uden stor Tanke paa Døden, og hvad derpaa maatte følge. Folkets lykkelige Natur tillod det trods Undertrykkelse, Krig og de i det hele saa usikre Forhold, at nyde Tilværelsen og alt det, denne kunde byde af Lykke og Lyst. Arbejdet for at skaffe det fornødne til Livets Ophold og til de Nydelser, man satte Pris paa, var let nok og tog ikke meget af Tiden. Resten drev man bort i behagelig Lediggang med Passiar mellem gode Venner og fremfor alt med uophørlige Fester.

Thi nydelsessygt var Polynesiens Folk, og Aaret rundt jubilerede og festede det ved enhver tænkelig Lejlighed. Store Festmaaltider, Sang, Musik og fremfor alt Dans Dage og Nætter igennem var alles Lyst, intet Under, at de første europæiske besøgende fik Indtryk, at her — om nogetsteds — levedes et lykkeligt, sorgfrit Liv.

En polynesisk Fest var virkelig skøn. De dejlige Omgivelser, de dristigt formede, skovklædte Bjerge i Baggrunden, de skønne Trægrupper og svaje Palmer, der omringede Festpladsen, gerne en Plet med blødt Grønsvær ved Bredden af en krystalklar, sagte rislende Bæk, det dybblaa Hav med den hvide Strand,

det festlige, milde Solskin eller den stille Nat, oplyst af blussende Baal og Fakler, de skønne, glade, blomsterkransede Kvinder og de herligt byggede, stolte Mænd, de jublende Sange og de ofte virkelig graciøse Danse, alt gav et Billede af et lykkeligt, barnlig uskyldigt Folk, der fejrede deres Fødelands idylliske Skønhed i taknemlig Glæde. Man havde mange Slags Danse, og paa mange af Øerne fandtes professionelle Danserinder. Sange var ogsaa i høj Grad yndede, de ledsagedes af Trommers og Fløjters Lyd. Paa Markesasøerne udførtes nogle af Dansene paa Stylter med rigt udskaarne Knegte bundne til Stangen. Andet Steds brugtes Dansemasker, til Dels af smukt Fjerarbejde.

Med glad Troskyld blev de fremmede modtagne, de fagreste Kvinder bød dem med forjættende Smil Tropernes skønneste Frugter og kransede dem med duftende Blomster og det fineste Grønt.

Hvor er den Mand, der ikke vilde blive bestukken ved sligt, og som, naar han ikke havde faaet Tid og Lejlighed til at se Medaljens Bagside, ikke vilde have troet og sagt, at her var Jordelivets store Maal naaet, her var Paradisets Uskyld og Lykke til Huse?

Ak! Paradiset findes nu en Gang ikke paa denne Jord og mindst i Polynesien. Vi har stræbt at skildre dets Folk, som det en Gang *var*; nu er paa de fleste Øer alt forandret. Barnemord, Krig, Menneskeæderi er dér, hvor Missionærerne har faaet Magten, en Saga blot. De glade Sange er forstummede, og de lystige, men ofte saa sanselige Danse er ophørte. Salmesang og Bønnemøder har afløst dem, mange Steder hviler en mørk, pietistisk Skygge over de før saa kvikke og letsindige Øfolk. De har rejst sig i mange Retninger, er bleven bedre Mennesker, om ikke lykkeligere — men trods alt uddør de. Børnene lever nu, saa mange de fødes, Krigene kræver ingen Ofre, de syge plejes i smukke Hospitaler eller af omhyggelige Hænder i Hjemmene. Den rige Jordbund dyrkes, og enhver kan nyde Udbyttet af sin Ejendom uden Frygt for Udpresning og Undertrykkelse.

Og dog uddør Folket! Ingen formaar at løse Gaaden. Ganske vist er Tusender dræbte af Evropæernes nye, smittende Sygdomme, Kopper og Difteritis, Mæslinger, Influenza og mange andre. Men til Gengæld lever de $^2/_3$ af Børnene, som før blev myrdede. Nej! Sygdommene giver ikke Forklaringen. Men det er en Kendsgerning, at medens Polynesiens Kvinder tidligere fødte mange Børn, er de nu bleven i en paafaldende Grad golde. Dette forunderlige Forhold er i Virkeligheden Grunden til den rivende Nedgang i Befolkningens Tal, skønt ingen endnu har kunnet angive, hvorpaa det beror.

Vi faar ikke Plads til at fuldstændiggøre denne almindelige Skildring med Beretninger om de enkelte Øer og deres Beboeres Særegenheder, hvad vi gerne havde villet. Vi maa indskrænke os til den lovede korte Omtale af Ny-Zeland og Ny-Zelænderne.

Mellem den 36te og den 45de sydlige Breddegrad, altsaa udenfor Troperne, ligger Ny-Zelands smalle, langstrakte Øgruppe, hvis væsentligste Bestanddele er de to store Landmasser, Nord- og Sydøen, tilsammen i Flademaal omtrent som Storbritannien.

Disse store Øer er sikkert nogle af de sidst af Mennesket bebyggede Strækninger paa Jorden; efter alt, hvad man kan dømme, er det kun nogle Aarhundreder siden, at Maorierne indvandrede, og de fandt vistnok Landet ganske eller næsten ganske ubeboet. Udførlige og paalidelige Sagn fortæller endnu om de første Landnamsmænd og deres Bedrifter, ja nævner endog de Fartøjers Navne, paa hvilke de gjorde Overfarten fra deres fjerne Hjemstavn, fra »Havaïki«, som det kaldes i Sagnene. Dette Navn spiller en stor Rolle i Polynesiernes Overleveringer; der synes at have været en Ø af dette Navn, hvorfra en stor Del af Grupperne er bleven befolkede, og adskillige af de nyopdagede Øer er bleven opkaldte efter Hjemlandet, ligesom ogsaa Sjælenes — det vil sige Høvdingsjælenes — lykkelige Land har faaet samme Navn. Det sidste er især interessant, det viser, hvilken nær Forbindelse der er mellem Historie og Religion.

Hvor skal det oprindelige Havaïki søges? Alt peger paa en Ø i Samoagruppen, som nu kaldes Savaï. En af Mærkelighederne ved det polynesiske Sprog er Usikkerheden i Udtalen af Medlydene. S og H gaar over i hinanden, Savaï — Havaï, som K til T. Kamehameha udtales og skrives lige saa ofte Tamehameha, ligesom Honolulu ogsaa skrives Honoruru, idet et L og R løber sammen. Sproget er af de blødeste, man kender, Selvlydene har ubetinget Overvægt over Medlydene, hvis Udtale som sagt desuden ofte er ubestemt og sløjfende.

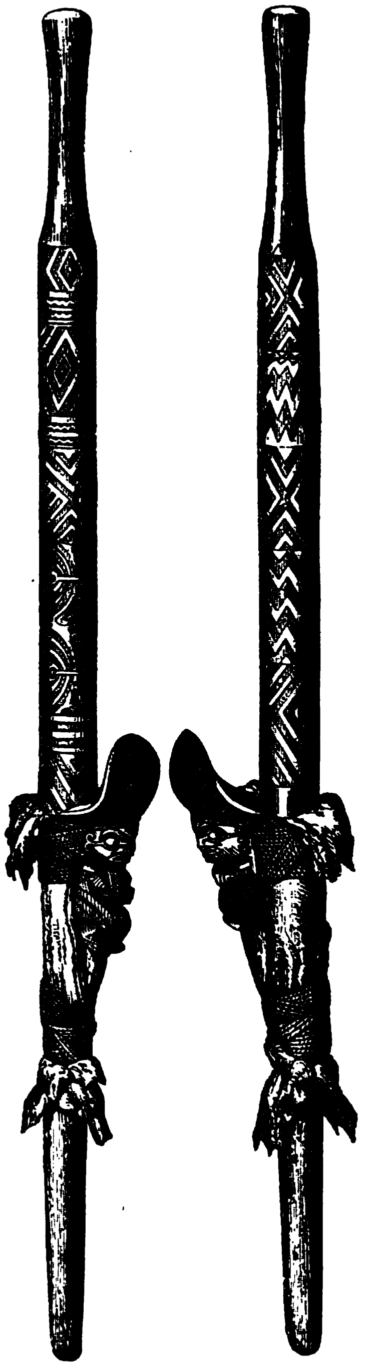


Fig. 249. Udskaarne Stylter med paabundne Knægte fra Markesasøerne.

Altsaa fra Savaï udgik Ny-Zelands Befolkning,

dog synes det, som om der har været en Mellemstation, det »lille Havai«, som først koloniseredes og beboedes i flere Slægtled, inden Vandringerne gik videre mod Syd. Dette »lille Havai« er Tongatabu, det hellige Tonga, Hovedøen i Tongagruppen. Sagnene beretter udførligt baade om Grundene til Udvandringen herfra, om de bortdragendes Navne o. s. v. Visse Høvdingfamilier nedstammer fra de først indvandredes Førere, og de omhyggeligt bevarede Stamtavler viser, at Ny-Zelands Bebyggelse ikke kan ligge mere end fra 5 til 10 Aarhundreder tilbage i Tiden.

Maorierne bredte sig hurtigt over Øerne, navnlig den nordlige, de sydligere blev kun tyndt befolkede. Dog naaede en lille Afdeling tidligt Warekauri eller Chatam-Øerne langt Øst for Ny-Zeland, hvor den formerede sig og dannede en i flere Henseender fra Ny-Zelænderne noget forskellig Folkestamme.

Hvor stort Maoriernes Tal egentlig har været, véd vi ikke, men det har neppe nogensinde overskredet nogle hundrede Tusender. Ved Europæernes Ankomst til Øerne var det allerede sunket betydeligt, idelige Krige og vidt drevet Menneskeæderi i Forbindelse med Barnemord havde bragt det betydelig ned. Nu opgives det til nogle og fyrretye Tusende.

De var i et og alt Polynesiere, nær knyttede til de øvrige ved Sprog, Sæder og Skikke. Dog var deres Udvikling ejendommelig i visse Retninger. De var høje, kraftige, vildt udseende Folk, særlig paafaldende ved Tatoveringen, der navnlig var almindelig hos Mændene. Især blev Ansigtet tegnet med mange kraftigt svungne Linjer i bestemte Mønstre. Hver Stamme, og der var mange af disse, havde sin bestemte Tatovering, der kendetegnede dens Medlemmer. Desuden havde hver fri Æt sine fastslaaede Mærker, saa enhver kyndig straks kunde se paa en Mand, hvilken Stamme og Familie han tilhørte. Disse Tatoveringsmærker blev højt ærede, de betragtedes som Slægtens fælles »Vaaben«, som et Segl, den satte paa alle den tilhørende Mænd.

Fig. 250. Tatoveret Maori.

De, der udøvede Tatoveringen, var ansete og godt betalte Kunstnere, der dannede et særligt Lav, som dog ofte tillige gav sig af med Træskæreri, en anden Tumleplads for de samme Evner, der skulde til for ogsaa at naa til Fuldendthed i Tatoveringskunsten.

Klassedelingen var endnu dybere gaaende end hos de fleste andre polynesiske Folk. Adelen var utrolig hovmodig og undertrykkede de lavere Kaster

Fig. 251. Tatoveret Maori.

uden Naade. Krigsfanger blev Slaver — forsaavidt de ikke blev ædte — og saa fin en Ting var Adelskabet, at var en Adelsmand én Gang bleven gjort til Fange og Træl, kunde han aldrig, var han end af nok saa høj Byrd, genvinde sin Kasteret.

Modige, udholdende Krigere var Maorierne fremfor nogen anden polynesisk Æt. Mange og blodige er de Krige, de har ført med Englænderne, og ofte har de bibragt disse alvorlige Tab og tilføjet dem svære Nederlag. De minder i saa Henseende om de nordamerikanske Indianere, og Englænderne har da ogsaa altid behandlet dem og underhandlet med dem som ligestillede; dem har man ikke kunnet fose som de svage Avstralnegere eller omvende i en Ruf, som de mildere anlagte, mindre modstandsdygtige Tahitiere.

De var Menneskeædere ret af Hjertet, om man saa kan sige. Deres Overleveringer fortæller, at de først længe efter Indvandringen begyndte at fortære hinanden; man har ment, at Udryddelsen af de store og talrige Moafugle, der tidligere forsynede dem med tilstrækkelig Kødføde, har gjort dem menneskeædende. Dette turde dog være meget tvivlsomt. De led neppe under Mangel paa Føde. Dels var en melstofrig Bregnerod dem en uudtømmelig Kilde af Næringsstof, dels dyrkede de dem af deres oprindelige Hjemstavns Planter, som kunde trives i det nye, koldere Land. Navnlig Taro, Yams og Batater lod sig endnu kultivere med nogenlunde Held og Udbytte, i alt Fald paa Nordøen. Der fandtes desuden flere næringsrige Plantestoffer blandt indfødte Vækster, saaledes Dracænaens søde Rod, visse Frugter, Bær og mere. Dertil kom, at Dyreverdenen dog ogsaa bød dem en Del Fuglevildt og at de opdrættede

Hunde til Fortæring. Endelig var Havet rigt nok paa Fisk og Bløddyr, som heller ikke manglede i Søer og Floder. Alt i alt: de led ingen Mangel hverken paa Plante- eller dyrisk Føde, saa derfor behøvede de ikke at gribe til Menneskeæderi. Hertil førte snarere deres vilde og lidenskabelige Karakter og deres umættelige Hævngerrighed.

Hvorom alting er, neppe noget Sted paa Jorden er det drevet mere i det store end blandt Maorierne,

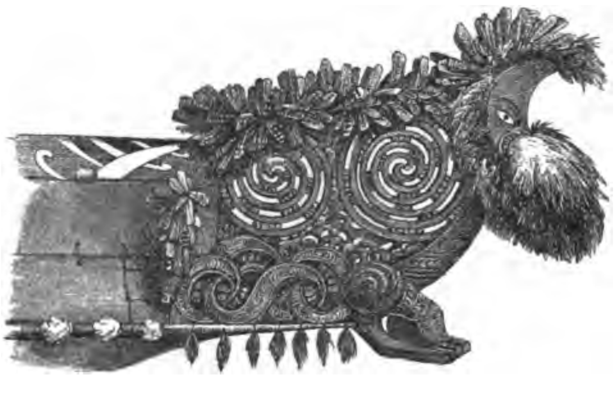


Fig. 252. Forstavn af en ny-zelandsk Kano, udskaaret i Træ.

vi har f. Eks. fra den »ny-zelandske Napoleons«, den grusomme men begavede og tapre Høvding Te-Hongis store Krige Beretninger om modbydelige Fester, ved hvilke Snese, ja Hundreder af faldne Fjenders Lig blev fortærede. Hvad man ikke kunde overkomme straks, blev røget, tørret eller saltet og ført med til Hjemmet eller skænket til venskabeligt sindede Nabostammer.

Ny-Zelændernes Huse, Templer, Kanoer og Husgeraad var forsynet med Udskæringer i en særlig, om end med den almindelige polynesiske nær beslægtet Stil; der kan her tales om virkelig Kunst, som man vil faa Indtryk af ved at se vore Billeder. Neppe nogetsteds og neppe nogensinde er noget Naturfolk naaet saa højt i Træskæreriet, og alt er dog gjort med de to simple Redskaber, Øksen og Mejslen af sleben Sten. Naturligvis blev de skønneste Arbejder forfærdigede af Mænd, der særlig havde uddannet sig i denne Retning og som levede af deres Profession. Desværre er der nu kun lidet tilbage af alle de Herligheder, der én Gang har smykket Maoriernes Hjem, alt var jo gjort i det forgængelige Træ, og det meste af det var som tilhørende Høvdinger eller Templer strengt tabu, saa det kunde ikke afhændes, da Europæerne kom og gerne vilde købe det. Knap nok at det kunde aftegnes eller fotograferes, selv de kristnede indfødte tillod ugerne dette. Og nu er Kunsten død — som saa mangen anden blandt Jordens Folk — kun Musæernes enkelte reddede Stykker og nogle Afbildninger kan give os et svagt Billede af, hvad den har været.

Rundt om i Landet havde de befæstet enligt liggende Høje, som de havde afgravet i Terrasser, omgivet med dybe og brede Grave og med Række paa Række af Palisader, saa de kunde forsvares Skridt for Skridt. Disse virkelige Forter, Pah'er, har endog voldet Englændernes Tropper megen Besvær og kostet dem meget Blod.

Ligesom andre Polynesiere var Maorierne forlystelsessyge, og store Fester hørte til Dagens Orden. Der blev sunget og danset, skønt Musiken var saare tarvelig. Ikke en Gang en ordentlig Tromme havde de, kun en 6 Fod (2 m.) lang, hul Træblok, der blev slaaet med en solid Træstav. En Fløjte lavede de af Menneskebén, den blev blæst med Næsen, og nogle 7 Fod ($2^1/_3$ m.) lange Trætrompeter kunde gøre et antageligt Spektakel. Men fremfor alt blev der spist. Naar en mægtig Høvding bød til Fest, maatte han træffe omfattende Foranstaltninger længe i Forvejen for at kunne være sikker paa at have den fornødne Mængde Fødevarer ved Haanden. Man har Eksempel paa, at en saadan lod 1000 Mand arbejde i mange Dage med at plante Batater (søde Kartofler) for at han ved Høstens Tid kunde gøre et stort Knald. Til det blev tusender af Mennesker indbudt, og den for dem bestemte Masse af Føde blev pralende hobet op og udstillet saa i Øjne faldende som muligt. En Gang var der saaledes af Yams, Batater, Fisk (tør og røget), slagtede Hunde og Svin og andet mere bygget en Vold, der var 5 Fod ($1^2/_3$ m.) høj, lige saa bred og henved en kvart Mil lang!

Dette viser godt en vis Side af Maoriernes Karakter, der i mange Henseender var stort anlagt, men som ofte mundede ud i Brovten og barbarisk Pralelyst.

Nu er Resterne af dette vilde, raa, men dog tapre og i flere Retninger ikke lidet udviklede Folk enten bosat i en stor, dem tilhørende Provins paa Nordøen eller spredt i Smaapartier mellem de europæiske Nybyggere. De gaar tilbage i Tal Aar for Aar, men endnu er de dog et betydende Element i Øernes Befolkning. Mange af dem er intelligente og vel oplærte, de tæller endog Medlemmer af Ny-Zelands Parlament mellem sig. Og i dette staar

Fig 253. Æske til Fjer. Ny-zelandsk Træarbejde.

de ikke tilbage for de hvide i Dygtighed og Veltalenhed, den sidste er nedarvet til dem fra deres Forfædre. I hele Polynesien er den højt skattet og omhyggelig plejet. Men det synes rigtignok, som om den Dag er nær, da den sidste ægte Maori vil kunne finde en passende Anvendelse for sine Talegaver til at holde Ligtalen over sit Folk — det forsvindende.

MELANESIERNE.

Vi har alt omtalt, at Ny-Guinea og de Øer, der slutter sig til den, samt hele den store, buede Ørække parallel med Avstraløens Østkyst kaldes Melanesien og bebos af en meget mørkhudet, krushaaret, vild og menneskeædende Menneskerace, *Papuaerne*. De fleste af Melanesiens Øer hører til de hidtil mest ukendte Dele af vor Jord, fremfor alt Ny-Guinea, der er den største Ø paa vor Klode, naar vi ser bort fra Grønland og fra dem, vi én Gang har vedtaget at kalde »Fastlande«. Mægtige Bjerge, udstrakte Sumpe langs Kyster og Floder, farlige Skærgaarde af Koralrev og Klippeholme, uhyre, hede, fugtige og usunde Urskove giver den store Ø og dens nærmeste Naboer deres Karakter. De sydligste Øer derimod, navnlig Ny-Kaledonien, har et mere tørt og fattigt Præg, og Fijiøerne endelig, Melanesiens yderste Forposter mod Øst, minder i Natur, Klima, Produkter o. l. om de skønneste og mest begunstigede Dele af Polynesien.

Er Øerne lidet kendte, er deres Beboere det ikke mindre. Deres Vildhed i Forbindelse med det farlige Klima, de vanskelige Besejlingsforhold og Fattigdommen paa Handelsprodukter har hidtil virket skræmmende, saa vor Viden om disse Stammers Liv og Sæder kun er Stykværk.

Dette er Skade, thi der er meget, der tyder paa, at vi netop paa dette Omraade kan vente at træffe højst interessante Fremtoninger, ligesom Melanesierne i det hele synes at være et kraftigt, intelligent og udviklingsdygtigt Folk. Saa meget ved vi dog allerede, at der er stor Forskel paa de enkelte Underafdelingers Udvikling. Medens visse Stammer paa Ny-Guinea staar saare lavt, i Klasse med Buskmænd og Ildlændere, er andre — Fijierne og Ny-Irlænderne f. Eks. — naaet forholdsvis højt i forskellige Retninger, hvor raa og vilde de end til Trods herfor er vedblevne at være.

Som Sagerne staar, tror vi, at vi helst maa indskrænke os til at give nogle korte Skitser af Liv og Folk paa enkelte af Øerne. Lad os da til en Begyndelse aflægge et lille Besøg paa *Fijiøerne*, disse Polynesiens nærmeste Naboer, hvis Befolkning paa mange Punkter bærer Præg af nær Berøring med og stærk Paavirkning af navnlig Tonganerne. Gruppen bestaar af de to større Øer Vitilevu (210 □ M.) og Vanualevu (117 □ M.) og et Utal mindre, alle bjergrige med et vildt og sønderrevet, ofte temmelig utilgængeligt Indre og gerne med en bred, uendelig frugtbar Bræmme af Lavland udenom dette. I øvrigt er Natur og Klimaforhold, Dyr og Planter i alt væsentligt som skildret for Polynesiens Vedkommende, men Menneskene er oprindelig vidt forskellige fra dettes Beboere. De er ikke saa høje af Vækst som Polynesierne, men kraftigt byggede, muskelstærke, mørkt chokoladebrune af Hudfarve med stort, sort, kruset Haar og kraftig Skægvækst. Deres Ansigtstræk er ret tiltalende, skarpt skaarne, med høj Pande og dristigt fremspringende Næse.

Af Karakter er de modige og dødsforagtende, naar de ikke kan komme igennem med List og Forræderi, som ubetinget foretrækkes. De er tyvagtige og løgnagtige overfor fremmede, ærlige og sandru over for dem, de i snevreste Forstand betragter som deres egne. Gæstfri, venlige, tillidsfulde og høflige er de næsten altid, saa længe de ikke er ophidsede af en eller anden Grund. De er maadeholdne i Nydelser og langt mindre sanseligt udskejende end Polynesierne. Intelligens og Udviklingsdygtighed sidder de inde med i højt Maal, men deres mange gode Sider træder desværre i høj Grad i Skygge for deres saa udviklede Hævngerrighed og Grusomhed.

Vi har jo atter og atter truffet paa disse sidste, i vore Øjne saa lave og foragtelige Træk hos Naturfolk paa et vist Trin. Grusomheden er imidlertid i Reglen kun en Følge af Hævngerrigheden; det er denne, der fremavler den, nærer den og driver den ud til de frygteligste Yderligheder. Der er ganske vist en Form af Grusomhed, der væsentlig er en Følge af Uvidenhed og Tankeløshed, det er den, der faar nogle Vilde og vore egne Drenge til at more sig ved Dyrs Lidelser, ja til selv at tilføje dem ondt, for at faa Lejlighed til at nyde deres Krumspring og Vridninger. Denne hensigtsløse, men ogsaa ubevidste Grusomhed er dog vidt forskellig fra den, der er et Udslag af Hævnlysten; denne sidste er ganske anderledes raffineret og langt vanskeligere at faa Bugt med. Thi det, der ligger til Grund for den, Hævnen, er noget, der har bidraget til at muliggøre

Fig. 254. Kriger fra Fijiøerne i Festdragt og med sin Stridskølle.

Samfundsdannelse, noget, der har været en mægtig Løftestang for Udvikling og Fremskridt, og som derfor har slaaet dybe Rødder i den menneskelige Natur.

Saalænge ingen offentlig Myndighed straffer Forbrydelser, maa de enkelte selv tage sig af den Sag, enhver maa efter Evne straffe, hvad der forbrydes imod ham. Og den, der i fuldeste Maal opfylder denne sin Pligt, den, der føler sig dybest krænket ved begaaet Uret og stærkest drevet til at gengælde den, den, der er mest *hævngerrig*, gør Samfundet størst Gavn, ligesom han ogsaa har størst Udsigt til at bevare sit og sines Liv og Velfærd. Thi andres Bevidsthed om hans Hævngerrighed og om, at denne vil drive ham til modig Daad og hensynsløs Forfølgelse af en Fornærmer, vil mægtigt bidrage til, at han og hans bliver ladte i Fred. Men han vil naturligvis stræbe at indpode sine Børn den Følelse, der behersker hans Sjæl; han vil blive Stamfader til en særlig hævngerrig, en særlig anset og frygtet Slægt, der rimeligvis vil bidrage sit til at gøre de fredsommelige Gemytter foragtede, undertrykte og forfulgte. Saaledes vil efterhaanden det gryende Samfund blive dannet af Slægter, for hvem Hævnen kommer til at staa baade som en Fryd og som en ufravigelig borgerlig og religiøs Pligt.

Men Hævngerrighed fører til Grusomhed og Blodtørst. En saa dybt indgribende, lidenskabelig Følelse vil hos et lidet udviklet Menneske end ikke altid være mættet ved Fjendens Død. Den vil søge Tilfredsstillelse ved at pine ham saa længe og saa grundigt som muligt, ved at tilintetgøre alt, hvad der har været ham kært: Kone, Børn o. s. v., ja hele hans Ejendom, alt hvad der blot kan minde om ham. Den vil endog kunne drive til Mishandling af hans Lig, ja den kan søges slukket ved Fortæring af den forhadtes døde Legeme eller Dele af det.

Dette er Udskejelser, men naar man vil fastholde, at Hævn en Gang har været en Pligt, Hævngerrighed en Dyd og et Tegn paa Udvikling og Dygtighed, saa vil man ogsaa kunne forstaa en af Grundene til, at Grusomhed, Blodtørst, Menneskeæderi er noget, som netop træffes hos ellers forholdsvis højt udviklede, intelligente og kraftige Folkefærd. Fijierne nærer den med Omhu, og er en Mand bleven fornærmet, sætter han en Stok i Jorden udenfor sit Hus, for at Synet af den daglig kan minde ham om hans Hævn. Er en Slægtning eller Ven af ham bleven dræbt, hænger han hans blodige Klæder op over sit Leje, for at de kan være ham en Paaminder. Skulde han synes at glemme sin Hævnpligt, vil hans Stamfæller samle sig og hidse ham ved Tiltale og Spotteviser, til han har hævdet sin og Stammens Ære ved blodig Daad.

Hvor vidt Hævnsygen kan drive Mennesket, giver vore Fijier Beviser nok paa. En stor Høvding, Tanoa, havde en Slægtning, Matelotu, som havde fornærmet ham. Med ydmyge Taarer søgte han Tanoas Tilgivelse, og denne tilgav ham ogsaa, kyssede ham — og huggede hans ene Arm af oven over Albuen. Derpaa greb han Stumpen og drak det udstrømmende, friske Blod, medens han lod Underarmen stege og fortærede den i Paasyn af dens endnu levende Ejermand, som derpaa blev sønderlemmet Led for Led og spist.

Ogsaa andre Lidenskaber kan være stærkt udviklede hos dem og drive dem til store og dristige Gerninger. Der berettes meget, der ikke staar tilbage for Oldtidens berømte tragiske og heroiske Sagn.

En mægtig Konge havde saaledes en udmærket dygtig og afholdt, voksen Søn med sin første Kone. Én af hans andre Koner havde ogsaa en Søn med ham, og denne ønskede hun at gøre til Tronfølger, derfor lagde hun den ældre Broder for Had og fik sin Mand indbildt, at han stræbte ham efter Livet. Kongen, som elskede sin førstefødte højt, modstod længe hendes Bagtalelser, men tilsidst forstod hun dog at besnakke ham, saa han bestemte sig til at lade Sønnen dræbe. Denne fik imidlertid Nys derom og tog sin Tilflugt til nogle ansete Underhøvdinger, som lovede ham Hjælp. Da Kongen nu angreb disse, lykkedes det en af dem at dræbe ham med et Kølleslag. I det samme kom Konen styrtende til og kastede sig over Liget, men da hun blev va'r, at der udvendig paa det kun var lidt at se, raabte hun jublende: »Han er ikke død, han er ikke død — kun besvimet!« og opfordrede hans Mænd til at bære ham hjem. Her lod hun Huset strengt bevogte og foregav, at Kongen levede og var kommen til sig selv, kun var han for svag til at modtage andre end de allernærmeste. Hun sendte i hans Navn Høvdingene Befaling til at dræbe »Kronprinsen« som Oprører; de nægtede det, men gav endelig efter, da hun truede dem med Kongens Hævn og havde faaet dem til at tro paa, at han virkelig levede. De dræbte altsaa den unge Mand og bar hans Lig til Faderens Hus, hvor de modtoges af Konen, der med et triumferende Haansmil bød dem bringe det ind til Kongen. Da hun aabnede Døren for dem, strømmede en frygtelig Ligstank dem i Møde — og nu saa de, hvorledes de var bleven narrede. Men Kvindens Søn var det eneste tilbageværende Skud af Herskerstammen, saa de maatte vælge ham til Konge, og hans Moder havde saaledes faaet baade Hævn og Storhed!

Saadanne — og fuldt paalidelige — Begivenheder berettes der flere af, de viser os Fijierne som et Folk med stærke Lidenskaber, blodtørstigt og grusomt, men tillige energisk og beslutsomt. Menneskeæderi dreves i det store, kun Mænd maatte dog spise Menneskekød, og de betjente sig dertil af særlige, fint udskaarne Trægafler, det eneste Eksempel paa Gaflens Brug hos Naturfolk. Krigsfanger, Slaver, ja selv Stamfæller fortæredes, saasnart Lejlighed gaves, ligeledes alle de, der blev ofrede til Guderne — og det var mange. Selv Kristendommen kunde ikke altid faa Bugt med Lysten til Menneskekød. Kort efter, at den bekendte Kong Thakumbau var bleven kristnet, gjorde han et Besøg i et til Riget hørende Distrikt. Han blev modtaget med de sædvanlige Ceremonier, bl. a. var der lavet en Æresallé for ham, bestaaende af en lang Dobbeltrække af Mænd, Kvinder og Børn, alle ophængte levende ved Fødderne. De var til behagelig Raadighed for Hs. Majestæt, og alt som han passerede Rækkerne langsomt og i Mag, værdigedes han i Naade at berøre dem, der tiltalte ham mest, med sin Kølle. De blev saa slagtede til Allerhøjstsammes Bord!

En Høvding bar det spøgefulde Navn »Skild-

paddedammen« paa Grund af, at hans mægtige Vom var »fuld af fortærede Mennesker«, ligesom de kunstige Damme af Skildpadder. Hver Gang han — alene — havde faaet Bugt med en Menneskekrop, lagde han en Sten til en Række, som efter hans Død af en Søn blev vist en Missionær. Denne talte Stenene og fandt deres Tal at være c. 900!

Ved Siden af den personlige Retsforfølgelse, som endnu førte til saa mange Drab og saa megen Grusomhed, fandtes der paa Fiji ogsaa en offentlig, saa man var altsaa dog inde paa den Vej, der fører til blidere Sæder og mere ordnede Tilstande. Høvdingene var Dommere, og enhver, der ikke troede sig mægtig nok til Selvtægt, kunde henvende sig til dem med sine Besværinger, naar han blot medbragte en passende Gave som Betaling for Ulejligheden. Forbrydelserne bedømtes dels efter deres Art, men dels ogsaa efter dens Rang, mod hvem de var begaaede. Et Tyveri hos en Almuesmand blev saaledes mindre strengt straffet, end hvis det var gaaet ud over en Høvdings eller Kongens Ejendom. Tyveri, Hor, Bortførelse af en Kvinde, Trolddom, Overtrædelse af Tabu, Krænkelse af Fyrstens Værdighed og Forræderi mod denne var Rækkefølgen i Forbrydelsernes Rang. Straffene var: Bøder, Afhugning af en Finger, et Øre eller Næsen, Døden ved Kølleslag eller Kvælning med en Snor. Den blev ofte fældet i Forbryderens Fravær og blev udført, uden at denne havde Anelse om, at han var dømt.

Naar en Dødsdom meddeltes Synderen, havde han at sige: »Hvad Kongen vil, maa gøres,« og derpaa dræbtes han ved Kølleslag ubunden og staaende oprejst. En Fader havde Ret til at lade sig dræbe i Stedet for sin dødsdømte Søn, og man har ikke faa Eksempler paa, at dette Offer er bragt.

En idømt Straf kunde ofte undgaas ved Erlæggelse af frivillige Bøder, der maatte tilbydes under de mest ydmygende Former. Blev Modtagelse af dem nægtet, maatte Tilbudet forhøjes under stedse stigende Ydmygelse, saaledes undertiden indtil 10 Gange, inden Modparten fandt Bøden og Ydmygelsen stor nok.

Var der saaledes end i mange Tilfælde Mulighed for at faa Oprejsning, naar ens Ret var bleven krænket, og man ikke havde Magt eller Mod til at tage den selv, var der dog mangt og meget i Retning af Undertrykkelse og Uretfærdighed, som man maatte finde sig i, naar man ikke hørte til Samfundets mægtigste. Thi der var en skarp Klassedeling, og de højere Klasser trykkede efter Evne de lavere. Øverst stod Kongen og de af hans Koner, der var Døtre af større Høvdinger.

Øerne var delte i et Utal af Smaastater, der laa i evig Strid og Splid, og hver af dem var behersket af en »Konge«, hvis hele Rige rigtignok ofte bestod af faa tusende Tønder Land med nogle hundrede Indbyggere. Men det gjorde ingen Forskel, indenfor deres Omraade var de lige store alle sammen og lige eneraadende, for saa vidt der ikke i deres Omgivelser var Mænd saa rige og mægtige, at de maatte tage Hensyn til dem. »Hver Mand er Vind i sin Vig« siger et fijiansk Ordsprog.

Nogle af »Kongerne« var tabu, hellige, men ikke alle, og denne Hellighed meddelte sig som hos Polynesierne til alt, hvad de berørte. Missionæren Williams, fra hvis Skildring af Fijierne vi har hentet vore fleste Oplysninger, fortæller saaledes, at han en Dag forlod en »Konges« Hus med en moden Banan i Haanden, som han gav til et Barn udenfor. Men en gammel Mand rev den fra det med alle Tegn paa Angst, som havde den været en Giftslange. Hvis det nemlig viste sig, at Kongen først havde rørt den, vilde Barnet uafvendelig være bleven dræbt til Straf for Krænkelse af Tabu.

Disse Potentater generede sig ikke for selv at arbejde i Hus og paa Mark, det nedværdigede dem ikke i Folkets Øjne. Visse Smykker, Vifter, Turbaner o. l. var forbeholdt dem som Tegn paa deres Rang, og deres Tommelfingernegle var en Tomme længere, end nogen anden maatte bære dem. Hoffet bestod af visse Hofmænd, Præster, fra 2 til 50 Koner af forskellig Rang og en Del Slaver, samt af de Gesandter, som afhængige Øer eller Vasalstater, om saadanne fandtes, havde ansat i Kongens Residens. Til Gengæld holdt denne en Guvernør i hver afhængig Stat, og gennem disse Embedsmænd gik alle diplomatiske Forhandlinger og al officiel Forbindelse.

Der fandtes et strengt Ceremoniel ved Hove ligesom der helt ned gennem Samfundet gaves urokkelige Regler for, hvad Høflighed fordrede af lavere overfor højere eller af Ligemand mod Ligemand.

Et højst ejendommeligt Forhold var følgende: Hvis en Mands Søster var gift med en med ham i Rang ligestillet og havde en Søn med denne, saa havde denne — Søstersønnen — en ganske forbavsende og urimelig Magt i Onkelens Land og over hans Ejendom. Han kaldtes »Vasu« og havde simpelt hen Ret til at tilegne sig alt, hvad han fandt Behag i af Onkelens eller dennes undergivnes Ejendom, ene med Undtagelse af Jord og Koner. Hvilke utaalelige Uretfærdigheder og Undertrykkelser dette kunde lede til, vil let ses, men desuagtet var der ingen, der kunde modsætte sig Skikken og dens Følger. Det er saaledes sket, at en Søstersøn, der efter Skydevaabnenes Indførelse førte Krig med sin Onkel, ganske rolig lagde Beslag paa dennes Ammunition til Brug imod ham selv! En Konges »Vasu« blev overalt modtaget med store Æresbevisninger og megen Ydmyghed, men han blev ogsaa ofte brugt i politiske Øjemed af Landets Stormænd imod Onkelen.

Dette mærkelige Forhold havde formodentlig sin Rod i den Betragtning, at Kvindelinjen og Arv gennem denne er den sikreste. Arvefølgen var gaaet over paa den mandlige Linje, saaledes at den nærmeste Arving var Arveladerens ældste Broder, eller hvis der ingen Brødre fandtes i Live, hans ældste Søn eller ældste Broders ældste Søn. Men i ældre Tider er Arven, som saa ofte hos Naturfolk, faldet efter Kvindelinjen, og som Rest heraf bestod »Vasu«-Forholdet.

Men alle andre end »Vasu'en« havde at behandle Kongen med den største Hensyntagen og Høflighed. Han havde visse bestemte Titler, der tilkom ham fra gammel Tid, selv om de nu var ganske tomme og meningsløse. Han tiltaltes i et særligt, gammeldags, snirklet Ceremonisprog. Enhver, der mødte ham, hilste paa en bestemt Maade og udraabte en vis Formular, der besvaredes med en venlig Genhilsen; var den mødende væbnet — og det var han næsten altid, thi ingen vovede sig ubevæbnet ud —

maatte han sænke sine Vaaben og sætte sig ned ved Stiens Udkant. Bragte en Mand Kongen en Gave, overleverede han den med Haandklap. Man gik foran, aldrig bag ved Kongen og stod aldrig op over for ham, ligesom hans Kano aldrig maatte passeres paa Udligger (Luv) Siden. Snublede eller faldt han,

Fig. 255. Lerkar fra Fijiøerne.

maatte alle gøre det samme, selv om han f. Eks. traf at falde i Vandet.

De fleste af disse Regler iagttoges tillige altid af en underordnet lige overfor en overordnet, og de fleste af dem stammer øjensynlig oprindelig fra Bestræbelser for at sikre Kongen eller Høvdingen mod uventede Overfald. Straffen for Overtrædelse af dem bestod i Afhugning af et Fingerled.

Skatterne eller Afgifterne hvilede ikke paa Jorden, men bestod i visse Procenter af Høsten eller dens Værdi, ligesom der gjordes Hoveri i Fred og Tjeneste i Krig. Skatternes Betaling fandt Sted under store Festligheder, de ydedes med Sang og Dans og modtoges med Smil og Bifaldsytringer. De erlagdes i Hval- (Kaskelot-) tænder, der gik som et Slags Penge, Kanoer, Tovværk, Tøj, Agerbrugsfrembringelser o. lign.

Krig var saare almindelig. Den erklæredes under Iagttagelse af visse Former, og Gudernes Hjælp paakaldtes ved Bygning af nye Templer, ved Bønner og store Ofringer. Ofte bragtes tillige Menneskeofre. Men saa stolede man ogsaa fast paa Gudernes Hjælp: en lille Skare, der drog ud mod en stor Overmagt, svarede kækt: »Guderne er med os,« da der blev raabt til dem: »I er faa!« Paa Vejen til Kamppladsen holdtes Revu paa hver Rastplads, og ved disse Lejligheder pralede Krigerne og aflagde Løfter om modige Gerninger. Unge Piger af Rang blev ofte udlovede som Belønning for de kækkeste.

Man havde Befæstninger med Volde og Palisader og kæmpede helst ved pludselige Overfald og Baghold. Der gjordes i Reglen tapper Modstand, thi blev en By erobret, blev den plyndret og brændt og Indbyggerne enten dræbte eller gjorte til Slaver. Krigsfangerne pintes ofte, inden de blev slagtede til Fortæring, og de faldnes Lig mishandledes paa den mest oprørende Maade. Ved Hjemkomsten modtoges Sejrherrerne med store Fester, med ofte uanstændige Sange og Danse af Kvinderne og med store Æresbevisninger. Enhver dræbt Fjende gav Ret til en bestemt Titel.

Selv i Fred levede Folket i stadig Frygt for Overfald, hvad der undertiden viste sig ved Panik.

I Fred drev Fijierne Agerdyrkning, Fiskeri og Skibsfart, ligesom de ogsaa lagde Vind paa Tøjfabrikation, Måattevævning, Netknytning o. s. v. ganske som Polynesierne. Men de kendte ogsaa Pottemagerkunsten og havde drevet det ret vidt i den. Uden at kende til Drejeskiven lavede de paa fri Haand med forbavsende Nøjagtighed smaa og store Lerkar af rødt eller blaat Ler blandet med Sand.

Pottemagerens Arbejdsredskaber bestod i en ringformet Pude, 4 flade Køller af forskellig Størrelse og Form og en glat Sten. En Slags Glasur fremstillede de ved Hjælp af Harpiks, og Karrene brændtes i en Dynge tørt Løv, Ris o. l. De største Kar kunde rumme 4—500 Potter, de almindelige fra 4—45 Potter. Al Lerkartilvirkning var Kvindearbejde.

Deres Kanoer var fuldendte, i alt væsentligt som Polynesiernes, men de var — og er — paa ingen Maade saa dristige Søfolk som disse, de vover sig aldrig ene uden for deres egen Øgruppe. Medens Tonganerne ofte besøger dem, gør de aldrig Gengæld uden paa tonganske Fartøjer eller paa saadanne med tongansk Besætning.

Træskæreri lagde de ikke videre Vind paa, dog smykkede de deres Køller og Spyd med smagfulde Udskæringer og skar ud af en Blok gode Træfade og Kar i Form af Fugle, Skildpadder eller Mennesker.

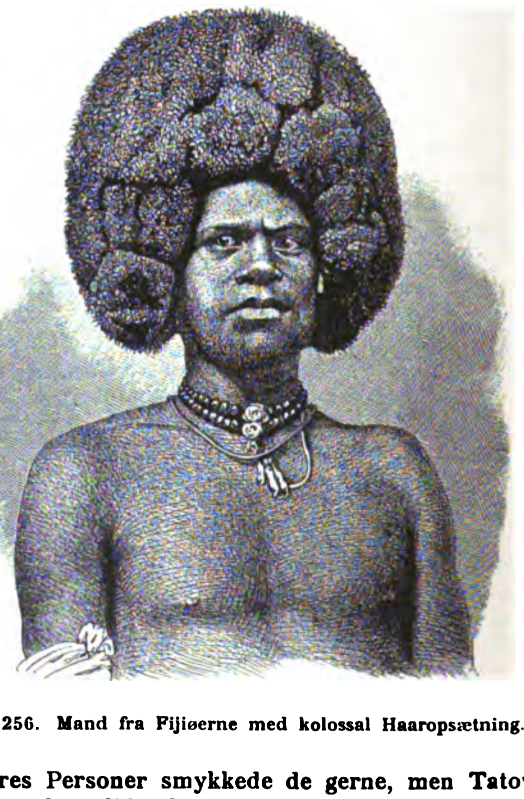


Fig. 256. Mand fra Fijiøerne med kolossal Haaropsætning.

Deres Personer smykkede de gerne, men Tatovering var kun lidet brugt og næsten udelukkende af Kvinder. Derimod malede de sig, navnlig til Krig og Fest, og det paa de mest fantastiske Maader.

Ansigtet frembød f. Eks. følgende Billeder: rødt med sort Næse, kvadreret rødt-sort, en Side sort, den anden hvid, sort med hvid Næse og rød Ring om Øjnene og saaledes videre i en Uendelighed.

Mest Vægt lagde de paa Haaret og dets Pleje. Williams siger: »De bedste Haaropsætninger har en overraskende og næsten geometrisk Nøjagtighed i Omridsene, forbundet med en blød Afrundethed af Overfladen og Ensartethed i Farve, som røber overordentlig Omhu og fortjener Ros. De synes udskaarne af en fast Masse og er forskelligt farvede. Kulsort, blaasort, graahvidt og flere Afskygninger af rødt er fremherskende. Blandt de unge er klart rødt og hørfarvet i Mode. Undertiden mødes to og flere Farver paa samme Hoved. Hos nogle er Haaret en afrundet Masse af kulsort med en hvid Rulle fortil paa Størrelse med en Haand. Eller en hvid, aflang Fletning gaar langs ad Forhovedet, mens Sidepartierne er sorte — — — Ikke faa er saa snildrigt groteske, at det synes gjort med Forsæt for at udæske Latteren. En har en stor Knude af Haar paa Issen, medens hele Hovedet forøvrigt er skaldet. En anden har barberet det meste Haar af, saa der kun er tilbage 3—4 Rækker af smaa Totter, som havde han Hovedet tilplantet med Malerpensler. En tredje er skaldet, undtagen hvor en sort Klump rager ud over hver Tinding. — — — En Mode, der fordrer stor Omhu, er den at dele Haaret i adskilte Lokker staaende lige ud fra Hovedet; hver Lok er en fuldendt Kegle med Grundfladen udad, saa at Haarets Overflade er delt i et Antal Smaakrese!«

Desuden bæres store, farvede Parykker, især røde og hvide, med et Omfang af indtil 5 Fod. Om Hovedet slyngedes en Turban af et let, hvidt Stof, foruden den bares af Mænd kun et Lændeklæde, af Kvinder et Bælte med korte Fryndser. Mandens Lændeklæde var rigtignok undertiden indtil 500 Fod langt!

Til det daglige Udstyr hørte desuden en smagfuldt flettet Vifte og — for Mandens Vedkommende — hans Vaaben, navnlig da Køllen, medens Spyd, Bue og Pile sjeldnere bares til daglig.

Husene havde maatteflettede Vægge og høje, spidse Tage af Palmeblade, men deres Form var iøvrigt højst forskellig. Derimod var Templerne mere ensartede og temmelig smaa. De laa alle paa runde, ɔ: 10 Alen ($6^1/_2$ M.) høje Forhøjninger af Jord og Sten, til hvis Top der førte en smal Fjæl med Hak til Trin. Ud over Taget ragede til begge Sider en Bjælke, der dannede Rygningen, smykket med Fryndser af Fletværk, Konkylier o. l. Alt Træværket var overspundet med Fletværk af Plantetrevler i smukke, farvede Mønstre, en Kunst, hvori Fijierne særlig udmærkede sig. Disse Templer tjente til Modtagelse af fremmede, til Sovepladser for de unge, ugifte Mænd, til Ofringer o. s. v. Et kommende Farvebillede viser os en Menneskeofring paa Pladsen foran et saadant Tempel. Gudebilleder kendtes ikke, men nogle store, oprejste Sten blev hist og her betragtede som Gudernes Symboler og hædrede med Ofre.

Hver By havde sine Præster, hvis Værdighed var arvelig. Guderne var af to Klasser, de højere, egentlige Guder og de gudeblevne Aander af Forfædre. De tog undertiden for en Tid Bolig i en Præst, som da profeterede og blev højt æret. Forøvrigt frembød Religionen intet særlig interessant, den er den polynesiske om igen. Folket var yderst overtroisk, onde Aander, Genfærd og Trolddom spillede en stor Rolle. Mange Former af Overtro minder om vore egne, saaledes antoges f. Eks. en hylende Hund at varsle Død. Hver enkelt Mand havde en bestemt Dyreart som en Slags Skytsaand, den maatte han ikke fortære eller jage, den tog han sin Tilflugt til i Nød og Fare. Som vi ser, atter det samme, som vi traf hos Indianerne.

Det var en fast Tro, at man gaar over i den anden Verden i samme Alder, samme legemlige Tilstand o. s. v. som den, hvori man dør. Dette maa vi vel erindre, naar vi nu skal omtale en Skik, der uforklaret synes at være noget af det mørkeste, vi har mødt paa vor Vej. Det var nemlig paa Fiji almindeligt, at Børn dræbte deres Forældre, naar disse begyndte at blive gamle og skrøbelige, ja dette blev betragtet som en ufravigelig Pligt, som kun ganske særlige Forhold kunde berettige til at gøre en Undtagelse fra. Det skete i Reglen med de gamles Samtykke, ja ofte efter deres udtrykkelige Forlangende, og den vilde være bleven betragtet som en meget daarlig Søn, der ikke vilde hjælpe sin Fader eller Moder til at gaa over i den anden Verden i en saadan Tilstand, at Livet dèr kunde være udholdeligt for dem. Derfor saa man næsten ingen gamle paa Øerne, disse var alle eller saa godt som alle dræbte. Enten blev de slaaet ned med Kølleslag eller kvalte med en Snor, eller de blev endelig — og det var det hæderværdigste — levende begravede.

Naar en Høvding eller Konge døde eller blev levende begravet, blev flere eller færre af hans Koner, eller maaske hans Moder, dræbte og begravede med ham; de blev lagte i Bunden af den store Grav, indsvøbte i kostbare Tøjer, for at danne et blødt Leje for den store Mand. Det var højt eftertragtet af Konerne at nyde den Ære at følge Manden i Graven, og mange er de, der har modsat sig Missionærernes Ønsker om og Forsøg paa at frelse dem derfra. Men de skulde dræbes af en, der i Rang stod over eller i alt Fald lige med dem, var der ingen saadan til Stede, og det kunde jo hænde, maatte de blive i Live.

Agtelsen for Menneskeliv var selvfølgelig yderst ringe, hvor saadanne Skikke som disse og Menneskeæderiet regerede. Derfor var Barnemord almindelige, og Blod udgødes ved enhver Lejlighed. Naar en Krigskano blev bygget, dræbtes der saaledes et Menneske for hvert Bord, der blev sat i, og den blev rullet ud i Vandet paa levende Mennesker i Stedet for paa Træruller, — naar den var færdig, slagtedes atter nogle Ofre, for at den kunde blive bestænket med Blod overalt. Alle Ligene blev givet Baadebyggerne til Fortæring.

Ja, disse Fijier var utrolig ligegyldige for Menneskeliv, menneskeofrende, Barne- og Forældremordere som de var. De var grusomme, løgnagtige, tyvagtige, forræderske — og dog var der meget godt ved dem, saa meget, at selv Missionærerne kom til at holde af dem og i mange Tilfælde agte dem. Mænd, der havde begaaet et stort Antal af de i vore Øjne værste Forbrydelser, var dog Venner, trofaste, paalidelige Venner af Missionærerne, og Williams

fortæller, at han har fældet oprigtige Taarer ved en saadan Mands Død. Andre rejsende fælder lignende Domme, saaledes siger en af dem om Blodhunden og Menneskeæderen Thakombau, at med alle hans »Laster« var han dog en brav Karl og »en Konge, hver Tomme af ham.« Dette viser, at meget, der paa Afstand og uforklaret kan se aldeles forfærdeligt ud, taber i Grufuldhed ved at ses paa nærmere Hold og ved, at Handlingernes Bevæggrunde udredes, og at ædle, beundringsværdige Karaktertræk kan være forbundet med stor, virkelig og tilsyneladende, Raahed og Vildhed. Menneskeslægtens Vej fremad er gaaet gennem Blod og Drab, men det, at den dog fører fremad og opad, maa bringe os til at se paa de Uhyrligheder, den frembyder, med Forstaaelsens Overbærenhed.

Fijiboerne er de bedst kendte blandt Melanesierne, og de giver vistnok i det hele et ret godt Billede af disse, naar man har i Erindring, at de er de af polynesisk Indflydelse mest paavirkede. Vi kan derfor fatte os i Korthed, hvad de øvrige Øers Beboere angaar og skal kun fremhæve ganske enkelte mærkelige Træk.

Vest for Fijiøerne ligger *Ny-Caledonien*, hvis Hovedø, Frankrigs bekendte Forvisningssted, er 310 Kv. Mile stor. Disse Øer er mindre frugtbare og nærmer sig i Henseende til Klima og Plantevækst mere til Ny-Zeland eller Australien. Indbyggerne er kraftige, vilde og temmelig lavtstaaende, om de end driver Agerbrug i stor Udstrækning og har betydelige Vandingsanlæg, indtil 1 Mil lange. De gaar næsten nøgne, kun Kvinderne bærer et kort Maatteskørt. Husene er bikubeformede, og midt igennem Taget rager en høj Stang op, smykket med Græsduske og Konkylier, hos fornemme med udskaarne Dyre- og Menneskeskikkelser. Deres vigtigste Vaaben er Slyngen, med hvilken udkastes ægformede, omhyggelig polerede Stene, og Spydet, der udslynges ved Hjælp af en Kastestrop, hvis Brug bedst forstaas af Billedet. Den virker efter samme Princip som Kastetræet, men synes at være en for enkelte melanesiske Stammer ejendommelig Opfindelse, som vi maa søge

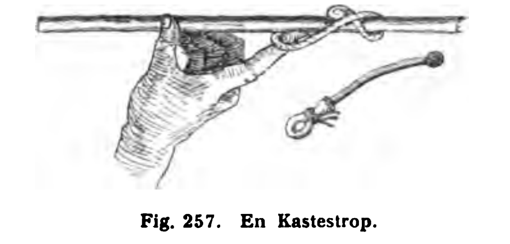


Fig. 257. En Kastestrop.

helt tilbage til Romerrigets Soldater for at genfinde. Det er flettet af Kokostrevler og holdes af højre Haands anden Finger, medens den vikles om Spydets Midte. Den samme Slynge kan bruges til mange Spyd, medens Romerne havde en fastgjort til hvert Spyd, altsaa en mindre fuldkommen Indretning.

Ny-Kaledonierne er Menneskeædere med Liv og Sjæl. Ligene koges ofte hele i en Jordovn og anrettes i siddende Stilling, smykkede med fuld Krigerdragt. Til at skære dem op med bruges en særlig Kniv med en lang Obsidianflække til Blad, og Indvoldene udtages med en Gaffel, tildannet af to menneskelige Armknogler, tilspidsede og fastgjorte til hinanden med et Mellemrum paa 1 Tomme.

Mellem Ny-Kaledonien og Fiji ligger *Ny-Hebriderne*, en Gruppe bjergfulde, frugtbare Smaaøer. Beboerne er stærkt blandede med Polynesiere og taler til Dels en polynesisk Mundart. De skildres som lavtstaaende, vilde og forræderiske, smaa og smækre, hæslige og undertiden næsten abelignende. Deres Haar farver de ofte gult med Kalk og Gurkemeje. Sol og Maane dyrkes som Guder. Deres Døde kastes simpelt hen

Fig. 258. Pandesmykke af Muslingeskal og Skildpadde. (Salomonsøerne.)

i Havet, kun Høvdingene bliver begravede, efter en Tidlang at have været udstillede i runde Hytter nedgravede i Jorden til Halsen, saa kun deres rigt smykkede Hoved er synligt. Enker kvæles ved Mandens Død, de faar derfor i Brudegave en dertil bestemt Strikke, som de stadig maa bære om Halsen til behagelig Paamindelse.

Nordvest for Ny-Hebriderne finder vi *Salomonsøerne*, til Dels ret betydelige af Størrelse, høje og frugtbare. Befolkningen her er i legemlig Henseende vel udviklet og kraftfuld, men vild, troløs og forræderisk. Den er modig men grusom og modsætter sig kraftigt fremmedes Overgreb. Af Vaaben kendes og bruges Spyd samt Bue og Pile, men ikke Slynger. Skjolde flettede af Rør eller Bambus, rigt smykkede med Perlemoder og Skildpaddeskal er almindelige. I det hele forstaar Salomonierne at anvende disse to Emner med Smag og Kyndighed, navnlig er en Slags Pandesmykker beundringsværdige. Ogsaa Ørnernes store krumme Hjørnetænder forbindes paa sindrig Vis til pragtfulde Smykker; men den mest skattede Prydelse er en Slags Armringe, der slibes ud af en vis Konkylie, der dog sjeldent findes stor nok til dette Brug. Derfor er disse Ringe ogsaa saa kostbare, at der undertiden er ført blodige Krige om en af dem. Der skal nu sagtens ikke meget til for at give Anledning til Krig, thi denne er alle disse Folkeslags største Lyst, de lever i uafladelige Fejder, der føres med Baghold og lumske Overfald. Derfor ser man ofte, at Beboerne har indrettet sig Tilflugtssteder i høje Træer, i hvilke der er bygget Hytter højt oppe i Kronen, som luftige Stiger giver Adgang til. Disse kan trækkes op til Hytten, der da næsten er utilgængelig og i alt Fald let kan forsvares af nogle faa Krigere mod Fjender uden Bøsser.

Saadanne Træboliger, der flere Steder benyttes

MENNESKEOFFRING VED ET TEMPEL PAA FIJIØERNE

DET NORDISKE FORLAG

»FREM«

UNGE KVINDER OVERBRINGER GAVER AF BARKTØJ TIL EN POLYNESISK HØVDING

UNIV.

ogsaa i Fredstid, finder vi rundt om blandt Naturfolk; vi har omtalt dem under Sydamerika, vi kunde have nævnet dem som forekommende i det indre Afrika, og de er almindelige pletvis i hele Syd-Asien og i Avstral-Asien. Det er formodentlig dem, der oprindelig har givet Ideen til Pælebygningerne.

Paa Salomonsøerne træffer malaisk og polynesisk Indflydelse sammen, det kan blandt andet ses deraf, at baade Kawadrikning og Beteltygning er i Brug.

Fig. 259. Kriger fra Salomonsøerne med Skjold og Kølle.

Øst og nordøst for Ny-Guinea ligger Grupper af til Dels store Øer. *Ny-Britannien* er saaledes 500 Kv. Mil, Ny-Irland 200 Kv. Mil i Flademaal. De er meget lidt kendte, da Klimaet er usundt, Farvandene farlige og Beboerne vilde, modige og menneskeædende. Befolkningens Tal er ikke ringe, og den frembyder den samme Blanding af Raahed og høj Udvikling i visse Retninger som de øvrige Melanesiere. Her træffer vi paa Sagopalmen, som vi burde have omtalt, da vi omtalte Malajerne, den spiller nemlig en meget stor Rolle for mange malaiske Folk. Den blomstrer kun én Gang, men inden dette sker, netop som den skal til det, maa den fældes, da dens melrige Marv ellers forbruges til Dannelsen af Blomster og Frugt, hvorefter Træet gaar ud. Den gror vildt, men kan naturligvis ogsaa plantes og kultiveres.

Hver Stamme indeholder i Gennemsnit 900 Pd. raa Sago. Denne udludes med Vand i et simpelt

Apparat, dannet af Bladskederne af mægtige Palmeblade, og derved fremmer 600 Pd. renset Sago rede til Brug bl. a. til Brødbagning. Dette er én Mands Føde i ét Aar, og et Træ fældes og Sagoen udvindes af to Mand paa 5 Dage. To Kvinder bager det

Fig. 260. Udskaaret Træskaal fra Admiralitetsøerne (Melanesien).

hele til Brød paa andre 5 Dage, men da Sagoen egentlig ikke behøver at renses og ofte ikke bliver det, kan man regne, at ét Menneskes Føde for et

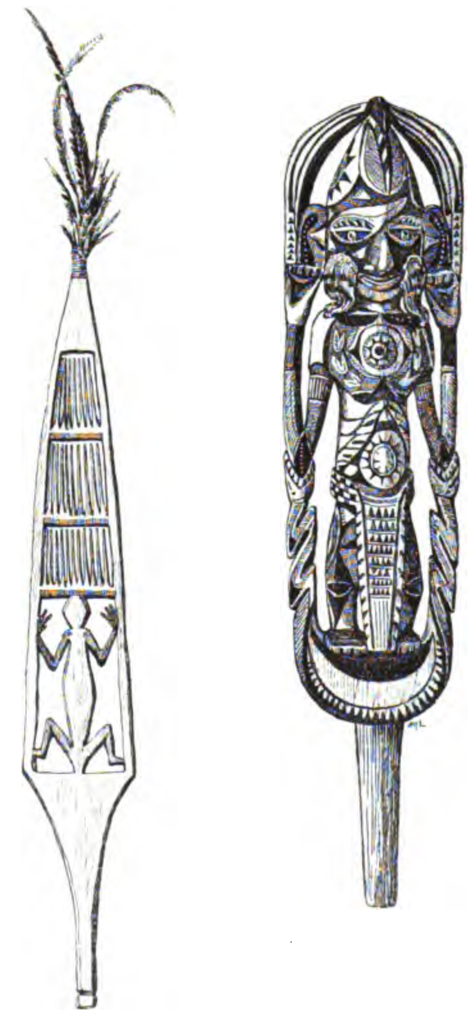


Fig. 261. Udskaarne Træsager fra Ny-Irland (ethnografisk Musæum).

Aar kan tilvejebringes ved hans Arbejde i ti Dage. Mange Steder paa de malaiske Øer udgør Sago nu praktisk taget Befolkningens eneste Føde, man vil kunne forstaa, at hvor denne kan tilvejebringes med saa ringe Arbejde, er der en stor Fristelse til Dovenskab og Driveri.

Det er i det Hele en Forbandelse for mange tropiske Folk, at deres Jord er saa rig, deres Føde saa let tilgængelig; dette har holdt mange Folkeslag nede. Vil man hæve dem, gælder det om at give dem Smag for Luksus, for bedre Føde, Klæder og Smykker; først da kan man haabe at faa dem til at arbejde og frembringe Handelsværdier.

Imidlertid er Melanesierne paa ingen Maade luddovne, der er tvertimod Drift i dem, og de har vist sig at være udholdende og villige Arbejdere paa de hvides Plantager. Derfor har de ogsaa været og er vist til Dels endnu udsatte for at føres bort med Magt eller lokkes bort med List af australske Skibe; der er drevet en virkelig Slavehandel med dem, navnlig til Queensland.

I flere Retninger udmærker særlig Ny-Irlands Beboere sig ved stor Kunstflid. Paa ethnografisk Musæum i København findes en rig og højst interessant Samling af deres Træskærerarbejder, der sikkert er de ejendommeligste af alle Naturfolks. Vore Afbildninger giver et Begreb om Stilen, til Grund for hvilken ligger Menneskeansigter og Dele af Legemet samt Dyreskikkelser, navnlig Fugle og Fisk. Det er dels Masker, der bruges ved en aarlig Fest, under hvilken Mændene kappes om at stikke hinanden ud ved Udskæringernes barokke Fantasi, dels Snitværk fra Templer.

Fig. 262. Udskaarne Arbejder fra Ny-Irland; til højre en Maske (ethnografisk Musæum).

I Musæet findes ogsaa en Del bemalede Hovedskaller af Mennesker og nogle Masker, der er dannede af den forreste Del af et Menneskehoved, hvis Kød er erstattet af malet Kit. De staar alle i Forbindelse med Dyrkelsen af Forfædrenes Aander.

Det bør bemærkes, at der ikke blot er forskellige Sprog paa alle disse Øgrupper, men at hver enkelt nok saa lille Ø eller hvert Distrikt paa en større har sit eget Sprog eller i alt Fald sin egen stærkt udprægede Dialekt. Dette er jo det stik modsatte af, hvad vi fandt blandt Polynesierne, og det maa have sine bestemte Grunde. Først og fremmest betyder det, at Melanesiens Beboere er gamle i Gaarde i Modsætning til Polynesiens. Der har

Fig. 263. Armprydelse af en menneskelig Underkæbe (fra Ny-Guinea).

været Tid til Uddannelsen af alle de Snese af Sprog. Men dernæst beror det ogsaa paa, at medens Polynesierne trods deres mange Krige dog er et selskabeligt anlagt Folk, et handlende og søfarende Folk, der har vedligeholdt en sprogudjævnende Forbindelse Ø og Ø imellem, er Melanesierne det modsatte. De har Tilbøjelighed til at isolere sig, til at betragte alle omboende som Fjender, med hvem de kun støder sammen i Kamp. Der er ingen fredelig Handelsforbindelse mellem Øgrupperne, ofte knap nok mellem de enkelte Øer i samme Flok. Mærkeligt er og bliver det dog, at denne udprægede Sprogadsplittelse er forbunden med en forholdsvis saa stor Ensartethed i Sæder og Skikke.

Endelig har vi saa tilbage den mægtige Ø *Ny-Guinea*, der er 13—14,000 Kv. M., altsaa større end hele Skandinavien. Naturen er dog temmelig ens over hele dette store Omraade, naar de Forskelligheder undtages, som beror paa Højde over Havet, thi Øen har meget høje Bjerge.

Den er væsentlig dækket af tætte og frodige Urskove med et rigt Fugle- men et fattigt Pattedyrliv. Indbyggerne er Papuaer af reneste Vand, ikke talrige men vilde og oftest menneskeædende. De er hæslige, navnlig Kvinderne, velvoksne, snart mørkere, snart lysere. Haarvæksten er rig, og der gøres det mest mulige ud af Hovedhaaret, der gerne dannes til saa omfangsrig en Paryk, som gørligt er. Undertiden formes det til en Masse faste Kugler, andetsteds skæres det kort og erstattes med en kunstig Paryk. Paaklædningen er oftest lig Nul, dog bærer mange Stammer en Hovedbedækning i Form af en Hue af Blade med Fjer i eller af Kasuarskind og Muslinger. Et Pandesmykke af hvide Muslingeskaller er almindeligt, forøvrigt er det mest skattede Smykke en Armring af en menneskelig Underkæbe pyntet med Fjerduske. Ofte files Fortænderne, der stedvis er sorte af Betel, spidse.

Føden hentes navnlig fra Planteverdenen: Sago, Rødder og Frugter, og fra Havet: Fisk, Bløddyr og

Krebs. Dog jages og spises ogsaa Landets Fugle og Pattedyr, ligesom tamme Svin, Hunde og Høns. Vi træffer her ikke mere den polynesiske Jordovn, der er udbredt over hele Melanesien, og som vi vil genfinde hos Avstralnegerne. Alt koges og steges ved aaben Ild.

Kystboerne er til Huse i Pælebygninger ude paa det lave Vand, helst gemte inde i Vige eller bag Smaaøer. Pæleværket er i Reglen spinkelt og uregelmæssigt, Gulvene er meget aabne, saa der hører en vis Øvelse til at færdes paa dem uden at dumpe igennem eller faa Benene i Klemme. Husets Form er snart rund, snart firkantet, Tagene er undertiden som vore, oftere af Form som en Skildpaddeskal. Enkeltvis forekommer to Stokværker, det øverste med en Veranda. Nogle Stammer har store Bygninger til mange Familier, indtil 100 M. (318 Fod) lange, med en bred Gang i Midten og Værelser til begge Sider som hos Dajakerne.

I Humboldtbugten ligger flere store Pælebyer 2—400 Fod (63—126 M.) fra Land, hver bl. a. bestaaende af en mægtig Bygning 3 Fod (1 M.) over Havfladen, med 3 Fod (1 M.) høje Vægge og et 40 Fod ($12^1/_2$ M.) højt Tag, der bæres af en vældig Midterstolpe eller af en Tagstol, dannet af 4 til hinanden laskede Bjælker. Her findes ogsaa Templer med 60—70 Fod (19—22 M.) høje Tage, undertiden to over hinanden. Langs Siderne ses udvendig høje Pæle med udskaarne Figurer af Mennesker, Fugle og Fiske, forbundne med hinanden ved Guirlander af en vellugtende Græsart. Indvendig findes lignende Stolper, kun langt sværere, og desuden er der her anbragt Dekorationer, bestaaende af Svinekranier, Buer, Pile og Lanser i lange Rækker. Ynglinge holder Vagt i disse Templer Dag og Nat.

Andetsteds, ved Byen Doréh f. Eks., findes mindre Templer i Baadform og paa Pæle.

Af andre Mærkeligheder skal vi anføre, at flere Stammer har et Pusterør, som dog ikke bruges til Vaaben, men kun til dermed at udpuste Søjler af tørt Støv eller Aske. De første besøgende Europæere troede, at det var Skydevaaben, skønt de hverken gav Ild eller Knald, men det har vist sig at være uskyldige Apparater til at give Signaler med paa Afstand.

En ejendommelig Hilsemaade kan vi her føje til de andre, vi har omtalt, Haandtryk med sagte Kradsen med Fingrene og samtidig blid Rykken i hinandens Navle med den anden Haand.

Fig. 264. Pælebyen Sowek i Geelwinksbugten paa Ny-Guinea.

Til Melanesierne henregnes endnu de uddøde Beboere af den store Ø *Tasmanien* ved Avstraliens sydøstlige Hjørne. De var et lavtstaaende, hæsligt udseende, elendigt Folkefærd, som i Løbet af 70 Aar svandt fuldstændig hen ved Berøring med de hvide. Den sidste døde alt i Halvfjerserne.

Mod nordvest kan som sagt den mørke avstral-asiatiske Race forfølges ud over det malaiske Øhav, dels ved de Rester, der endnu findes af den i de store Øers Indre og paa enkelte af de mindre, dels ved den Tilblanding af mørkt Blod, der er saa utvivlsom hos mange malaiske Stammer. Helt op til Øen *Formosa* spores »Negrito'erne«, paa denne

store Øes østlige Halvdel skal der endnu leve saadanne fri og ublandede.

Ogsaa *Andamanøernes* Beboere hører herhen. De er smaa, næsten dvergagtige og meget lavtstaaende, levende væsentlig af Jagt, der drives med svære Buer, større end Mændene selv, og med Pusterør og dertil hørende forgiftede Pile. De er dygtige

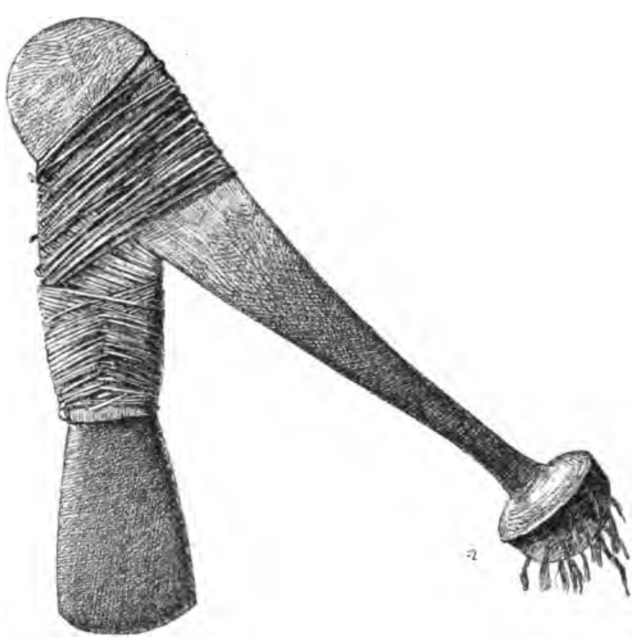


Fig 265. Stenøkse fra d'Entrecarteaux-Øerne ved Ny-Guinea.

Svømmere, og det fortælles endog, at de dykkende forfølger Fiskene i Havet og fanger dem med Hænderne. Deres Hytter er kun aabne Skure, et Tag af Palmeblade paa fire Stolper.

Selv paa Halvøen Malakka og længere op i Bagindien, ja selv i Forindien skal der findes forsprængte Rester af negerlignende Folkefærd, men de er yderst lidt kendte, da de lever i de mest afsides og utilgængelige Bjergegne.

Bedre kendt er den anden Afdeling af Avstralasiens mørke Urbefolkning, de saakaldte:

AVSTRALNEGERE.

Et Blik paa Kortet viser os, at det avstralske Fastland ligger paa den sydlige Halvkugle mellem den 10de og den 38te Breddegrad. Klimaet er derfor gennemgaaende varmt, i det indre og mod Nord endogsaa meget hedt. Regnmængden er kun betydelig langs Nordkysten og i Bjergegnene mod Øst, iøvrigt er den ringe og Regntiden kort. Derfor er der kun faa større, hele Aaret løbende Floder, de fleste tørrer om Sommeren helt bort eller omdannes til Rækker af stillestaaende Sumpe. Hele det indre bestaar af tørre, kratdækkede Højsletter, lavere, ørkenagtige Partier eller store, største Delen af Aaret indtørrede Saltsøer.

Mod Nord er Planteverdenen kraftigst, med tropisk Fylde, og endnu i Øst- og pletvis i Vestlandet møder vi udstrakte Skove, der dog gennemgaaende er ensformige og triste. Det er de mægtige Gummitræer, der er fremherskende, Kæmper paa indtil 500 Fods Højde.

I det indre træffes, hvad Nybyggerne kalder, »the scrub«, vidstrakte Krat af tornede Buske, utrolig ensformede, fortvivlet tørre og støvede. Endelig findes uhyre Strækninger blottede for Trævækst, Avstraliens Prærier, der rigtignok langt fra kan maale sig med Amerikas i Frugtbarhed og Ynde.

Egentlige Ørkener forekommer kun i ringere Udstrækning; selv de usleste Partier af Indlandet bærer dog i Reglen et tarveligt, spredt Krat eller en tottet Opvækst af Græs og Urter.

Dyreverdenen er meget ejendommelig. Naar den store, rimeligvis forvildede Hund, Dingoen, og nogle Flaggermus, Rotter og Mus undtages, finder vi af Pattedyr kun Pungdyr, der som bekendt udmærker sig ved at opfostre deres Unger i en Hudpung under Bugen.

Vi har de planteædende Kænguruer, hvoraf den største Art i oprejst Stilling er højere end en velvoksen Mand. Vi har talrige Rovdyr, hvoraf dog ingen er store og farlige nok til at indgyde Mennesker Frygt. Vi har insektædende og frugtædende, klatrende og gravende Pungdyr i broget Mangfoldighed — men ingen af dem er Vildt, der i nogen Maade kan sammenlignes med andre Verdensdeles.

Blandt Fuglene er Strudsene de største og ejendommeligste, Emuen fra Stepperne og Kasuaren fra de nordlige Skove. Foruden dem maa særlig mærkes Tallegallaerne, Hønsefugle, der lægger deres Æg i selvsamlede Gødsel- eller Sanddynger, hvor de udklækkes ved Gæringens eller Solens Varme. Desuden findes talrige Papegøjearter, Ænder, Svaner og mange andre.

Fisk mangler ej heller, hverken i salt eller i fersk Vand; Skildpadder, Øgler, Slanger og Frøer lige saa lidt.

Insektlivet er stedvis rigt, og langs Kyster og i Floder findes store spiselige Snegle og Muslinger, saasom Perlemuslingen ved Nordvestkysten.

Landet fandtes ved Europæernes Ankomst beboet saa at sige overalt, det vil sige: overalt, selv i de tørreste og hedeste Strøg, levede i alt Fald til visse Tider omflakkende Smaahorder af Indfødte.

Ligheden mellem disse træder stærkest frem, hvor det gælder Levesæt, Udvikling, Tro eller Overtro og til Dels Sprog; i rent legemlig Henseende findes derimod betydelige Forskelligheder. Avstralnegeren rummer i sig utvivlsomt Bestanddele af mindst to forskellige Racer, en lysere, formodentlig af malaisk, en mørkere, formodentlig af papuansk Æt. Ved gennem lange Tider fortsat Isolering, ved Forholdenes og Omgivelsernes omformende Indflydelse og ved vidtdreven Blodblanding mellem Stammerne er Forskellighederne til en vis Grad udjevnede, men endnu kan de paavises. Der findes Stammer saa mørke som de mørkeste Negre, medens andre er lyse, brungule med fint lokket eller let krøllet Haar. Den almindelige Farve er imidlertid et skinnende mørkebrunt, der ved Fedtindgnidning og tykt med Snavs bliver sort. Øjnene er store, sorte, ofte smukke, Næsen smal foroven, bred nedadtil, ofte flad og med et dybt Skel mellem den og Panden. Munden er stor med svære, fremstaaende Læber. Haaret er forskelligt, almindeligvis er dets

Vækst dog stærk, saa det ofte danner en stor, krøllet, udstaaende Paryk. Sort er det altid. Skægvæksten er hos visse Stammer overordentlig kraftig, og der sættes hos dem Pris paa et stort, veludviklet Skæg. Ansigtsudtrykket er oftest vildt og raat, kun hos unge Kvinder kan det være blidt og indtagende.

Fig. 266. Kvinde fra Ny-Syd-Wales.

Medens enkelte af Stammerne i de magreste Egne er forkrøblede i Væksten, træffes andet Steds høje, kraftigt byggede og vel udviklede Folk. Kvinderne er overalt mindre og ødelægges snart af det strenge Arbejde og den daarlige Føde.

Sanserne er udmærket udviklede, navnlig Syn, Hørelse og Lugt. En Avstralneger sporer ofte et Dyr ved Næsens Hjælp, han kan lugte, om det er i sin Hule eller ej, og paa sin Vej gennem Skoven tager han af og til en Haandfuld Jord, eller en Klat Mos fra Træ eller Klippe og lugter til den for at afgøre, om et Dyr nylig er kommen i Berøring dermed eller ej. Derimod er i alt Fald visse Sider af Smag- og Følesansen sikkert svagere udviklede hos saadanne lavtstaaende Menneskeracer end hos os. Heri turde vistnok til Dels Forklaringen ligge paa den tilsyneladende Standhaftighed, hvormed de udholder legemlige Smerter og Lidelser.

Samtlige avstralske Stammer er henviste til at leve af Udbyttet af deres Samler- og Jægerflid. Intet Steds findes Agerdyrkning, af Husdyr holdes kun nogle halvvilde Dingoer. De er deres Ejermænd til overordentlig Nytte paa Jagten ved at spore og fange Vildtet, men desuagtet behandles de raat og er altid bidske og kun halvtamme.

Man skulde synes, at et Land som Avstralien maatte frembyde daarlige Betingelser for Mennesker, der udelukkende skal leve af, hvad de kan fravriste Naturen. Men en Egn, der i vore Øjne kan synes gold og fattig paa Føde, tager sig ganske anderledes ud for den Indfødte. Den engelske Forsker Eyre fortæller om, hvorledes han saa Sydavstraliens Beboere samle sig Mundforraad. I de mest fortvivlet tørre Egne, hvis hele Plantevækst var et lavt, knastørt Krat, hvor der i halve Snese Dagsrejsers Omkres ikke var én Draabe drikkeligt Vand at opspore, hvor han selv, hans Mænd og hans Heste led og til Dels døde af Tørst og Sult, der mødte han Skarer af velnærede og veltilfredse Indfødte, som havde fuldt op af alt. Paa deres Vej gennem det golde Krat spredte de sig i Kæde, og hver Busk, hver Græstot blev undersøgt. Her fandt de et lille Pungdyr, hist en Rotte, snart smuttede et stort Firben, snart en Slange ud og blev dræbt. I denne Busks Rødder sad der tykt med fede, hvide Larver, og i hin lille Sandhøj fandtes et Dusin af en Tallegallahønes store Æg. Kort sagt, naar de slog Lejr, medbragte de ufravigelig en stor Mængde Føde-Emner. Ofte viste de ham med venlig Forekommenhed, hvor han i en Lavning mellem Sandklitterne ved Gravning kunde finde Vand; manglede det, hjalp de ham paa anden Vis.

Der faldt stærk Dug, den samlede de ved at banke Buske og højt Græs af over et stort Stykke Bark; faldt der ikke Dug nok, tog de deres Tilflugt

Fig. 267. Mand fra Queensland.

til Gummibuskens Rødder. Disse strækker sig viden om i den tørre Jordbund, og de udgravede alenlange Stykker af dem med en Tykkelse af én til to Tommer. Rodbarken rev de af og skar det indvendige i Smaastykker, der ved Rystning i et hult Stykke Bark gav en meget brugelig Saft fra sig i rigt Maal.

En Fortegnelse over, hvad disse Mennesker spiser, er højst interessant, den omfatter Snese og atter Snese af Ting fra Dyre- og Planteriget, fra Land og Hav, Sø og Sump. Det kan siges, at Avstralnegeren spiser alt, hvad spiseligt er. Kun pletvis finder vi én eller anden Dyreart skyet som Føde af en Stamme, rimeligvis af overtroiske Grunde. Derimod er der overalt strenge Regler for, hvilke Dyr der maa spises af de forskellige Køn og Aldre. Hele Rækker af Arter er unddragne Kvinderne, begribeligvis i Reglen de mest velsmagende og nærende, andre maa Børn ikke røre, atter andre er forbudte unge Mænd. Kun ældre Mænd maa nyde alt.

Planteriget yder store Mængder af Næringsstoffer, snart Blade som Krystalplantens, snart Indrebarken af visse Gummitræer, snart Knolde, Frø og Frugter. Adskillige Arter af Svampe fortæres i Mængde, ligesom den Gummi, der udsveder af Mimosaernes Stammer. I visse Egne spises ogsaa en *Jordart*, ikke som hos Ottomakerne i særlig knappe Tider, men fordi man holder af den og anser den for nærende. Af stor Vigtighed er en Jamsart, der forekommer vild paa Sletterne i det indre i store Mængder, og Narduen, en lille Plante med Blade som Firkløvere, hvis Frøkapsler indeholder talrige smaa Korn, der knuses til Mel mellem Stene og bages udblødte i Vand. I visse Egne spises en Palmes Frugter, som i naturlig Tilstand er meget giftige. Men de Indfødte forstaar ved flere Dages Udvanding og paafølgende Tørring af dem at uddrage Giften, saa de bliver spiselige og velsmagende.

Af Drikke kendes foruden Plantesafter kun Vand, der dog ofte sødes med de vilde Biers Honning. Her som i Nordamerika forstaar de Indfødte snildt at lade Bien selv lede dem til deres Bo. Den avstralske Bi er ikke stort større end vor Stueflue, men dens Honning er baade rigelig og god. De Indfødte fanger en af dem og klæber et lille hvidt Dun fast til dens Krop; derpaa slippes den løs og sætter Kurs efter Hjemmet, fulgt over Stok og Sten i vildt Løb af ham, der mærkede den. Ved Hjælp af sit utrolig skarpe Syn holder han Øje med det lille Dyr, hvis Flugt til en vis Grad sinkes af Dunet, og paa den Maade følger han det lige til Boet, der i Reglen findes i et Træ. Lad nu dette være saa højt, det være vil, han er Mand for at bestige det. Er Stammen tynd, slaar han Armene om den og hopper med samlede Fødder, der stemmes mod Barken, op ad den Sæt for Sæt med stor Fart. Er den for tyk hertil, skaffer han sig en lang, tynd, stærk Vaand af en Slyngplante, hvis ene Ende han snor nogle Gange fast om den venstre Arm, og paa hvis anden Ende han slaar en tyk Knude. Derpaa slaar han den om Stammen og griber dens Ende fast med højre Haand. Saa stemmer han Fod mod Træ og spaserer nu rolig opad, idet han for hvert Skridt kaster sin Vaand et Stykke i Vejret.

Er Barken for glat til ret at skaffe Foden Fæste, ved han endda Raad. I sit Bælte har han jo sin Sten-, eller nu om Stunder vel endog sin Jernøkse, med den hugger han først, saa langt han kan naa, nogle Hak i Stammen, store nok til at give hans kraftige Stortaa Fæste. Saa Vaanden om Træet og til Vejrs. Har han naaet det øverste Hak, snor han Enden af Vaanden fast om Laaret, saa han har højre Haand

fri til Øksen, med hvilken han laver et Par nye Hak — og saa fremdeles til Maalet er naaet. Paa denne, man skulde synes, vovelige Maade bestiges endog meget høje og tykstammede Træer, der vilde være afgjort utilgængelige paa anden Vis. Nedstigningen foregaar i Baglængsmarche med samme Sikkerhed som og betydelig større Lethed end Opstigningen.

Berusende Drikke var tidligere ganske ukendte, men derimod havde mange af Stammerne fundet paa at tygge eller røge Bladene af visse bedøvende eller nervepirrende Planter. Mærkeligt er det derimod,

Fig. 268. En Avstralneger bestiger en Træstamme (Lumholz).

at Brugen af Salt er ganske ukendt i hele Avstralien, skønt der findes saa meget af det fuldt færdigt i de udtørrede Saltsøer.

Mandens Hovedbeskæftigelse er Jagt, de Redskaber, hvormed den udøves, er faa og simple. Bue og Pil er ukendte. Spydene er af Træ. Det simpleste er gjorte af en over Ilden udrettet Gren af et Gummitræ, hvis ene Ende svides og skrabes spids med en skarp Sten eller Muslingskal. Det er Kæppen paa dens første Trin af den Udvikling, der har ført til alle de mange Former af Kastespyd og Lanser.

Til denne Od *binder* han nu undertiden en løs Modhage af stærkt Træ, eller han udskærer en eller flere saadanne i selve Spydstaven. Et Skridt videre er, at der indsættes én eller to Rækker Kængurutænder i Træet ved Hjælp af Indboring og Fastklæbning med Harpiks. Eller der dannes én eller to Egge ved Hjælp af skarpe Flækker af Flint eller Obsidian, der indsættes tæt til hinanden i en Fure udfyldt med Harpiks. Saadanne Flintegge finder vi ogsaa paa Benodde i vore Tørvemoser.

Endelig træffer man Spyd, hvor Odden er af Træ, men dog en Del for sig, indsat i et Skaft, dannet af et stærkt Rør eller af Græstræets Blomsterstok. Yderst sjeldent og kun ganske enkelte Steder er der fundet hele Spydblade tilhugne af Sten og fastgjorte til Skaftet med Harpiks. Spydene er fra 6—12 Fod

(2—4 M.) lange, de længste bruges som Lanser, de kortere som Kastespyd. Til at udslynge disse med anvendes i stor Udstrækning Kastetræet, som vi jo har omtalt før. Her er det gerne et fladt Træstykke, i hvis ene Ende er fastklæbet en Kængurutand, der griber ind i en Huling i Spydets Fodende. Til dets anden Ende er fastgjort en lille Genstand, eller den har en Omvikling med Dyrehaar for ikke at glide ud af Haanden ved Kastet. Udslynget med dette Apparat kan Spydet dræbe paa indtil 100 Alens (c. 63 M.) Afstand. Træfsikkerheden er stor; den bekendte Rejsende Grey fortæller, at han har set en Due blive nedlagt ved Spydkast paa 40 Skridts Afstand. Smækrere Spyd med indtil tre lange, takkede Odde bruges mod Fugl og Fisk.

Spydene er altsaa én Udviklingsrække udgaaende fra Kæppen, en anden er de mange Former af Kastekøller, alle nedstammer de fra den oprindelige, simple, afbrækkede, korte Gren, Kastekæppen.

Først finder vi den korte Kastekølle, som vi lærte at kende hos Kafferne under Navnet Kiri. Pudsigt nok hedder den her Wirri eller Buirri, altsaa et saare lydlignende Navn. Men heraf maa man ikke lade sig forlede til at tro paa nogen Kultur eller Sprogforbindelse; rimeligvis er Navnet begge Steder opstaaet ved Efterligning af den surrende Lyd, den giver ved Kastet. Vi selv vilde vel betegne denne ved »Svirren«, som man ser et Ord, der godt kunde se ud til at være i Slægt med de andre. Paa den Maade er mange Lydligheder i Sprogene opstaaede.

En anden og mærkeligere Form af Kastekæppen er den snildrige Bomerang. Formen forstaas bedst af Afbildningerne, der viser os flade, vinkelbøjede, i den ene Ende bredere Træstykker $2^1/_2$—3 Fod (0,85—1 M.) lange, gerne gjorte af Mimosaens haarde Ved. De har, hvad Tegningen daarlig kan vise, en større eller mindre, men altid let Vridning efter Længden, en Slags Snoning om Længdeaksen. Paa denne og paa Vinkelens Størrelse beror Forskellighederne i deres Flugt. De udslynges med højre Haand, vandret og med den aabne Vinkel vendt bagud. Under Flugten drejer de sig om en lodret Akse, og nogle af dem, men ingenlunde alle, har den mærkelige Egenskab, at de, hvis de ikke rammer Maalet eller en anden Genstand, efter at have skruet sig frem gennem Luften op til en vis Højde vender tilbage til deres Udgangspunkt og falder ned nogle faa Fod til Siden for Udslyngeren.

De Bomeranger, som ikke vender tilbage — og om de gør det, beror som sagt paa særlige, for de Indfødte vel kendte Ejendommeligheder ved Formen — udslynges gerne saaledes, at de først slaas ned mod Jorden nogle Alen foran Kasteren. Naar de saa springer op, hvirvler de af Sted med forøget Fart og Kraft. De er slet ikke behagelige Vaaben at være ude for; selv om man kan følge deres Flugt i Luften, er det ikke til at beregne, hvorhen de har Ærinde. De udslynges og rammer paa lange Afstande og kan bibringe slemme Saar, navnlig let bryde Arm- og Benknogler.

Der er bleven fortalt mange Fabler om Bomerangen og dens Egenskaber, som at man med den kunde »skyde om Hjørner« o. l., og der er bleven spekuleret i det uendelige over, hvorledes et saa raat Folk kunde udfinde et saa snildrigt Vaaben. Man har opfattet dens Tilbagevenden som Hovedsagen, i Virkeligheden synes den at være en Biting og Bomerangerne af den Art at være nærmest en Slags Legetøj. De andre derimod er de egentlige Vaaben, og at de er uddannede til saa stor Fuldkommenhed ligger rimeligvis i, at Buen er ukendt.

Hvorom alting er, dette højt udviklede Kastevaaben er ganske ejendommeligt og findes intet Sted saa fuldendt som her, om man end hist og her Jorden over, som naturligt kan være, træffer i alt Fald paa Tilløb til det. Saaledes omtalte vi, at enkelte Indianerstammer i Nordamerika havde noget lignende, nogle Bjergstammer i Forindien skal ogsaa være i Besiddelse af en ufuldkommen Bomerang.

Fig. 269. Bomeranger.

Endelig har der af Kæppen udviklet sig Slagvaaben: Køller og lange Træsværd; de er vel nærmest Krigsvaaben, men kan dog omtales her. Køllerne har rundt Skaft og enten vinkelbøjet og fladt eller rundt og tykt Hoved i Linje med hint. Den tynde Ende er ofte gjort ru ved indskaarne Mønstre for bedre at sikres i Haanden, eller den tilspidses for at kunne bruges til at opgrave Rødder med. Til dette Øjemed tjener ellers i Almindelighed en 5—6 Fod ($1^2/_3$—2 M.) lang, spids Kæp, Kvindernes uadskillelige Ledsager.

Træsværdene er lange, gjorte af tungt, haardt Træ, med kort, rundt Greb og bredt, tveegget Blad. Eggen er i Reglen kun udarbejdet i selve Træet og skrabet skarp, men undertiden kan den findes dannet ved Indsætning af en Række skarpe Stenfliser. Disse Vaaben, der fordrer gode Armkræfter for at haand-

teres med Fynd, kan bibringe dybe, alvorlige Saar og Knusninger.

Medens vi er inde paa Vaabnene, kan vi ligesaa gerne med det samme nævne Skjoldene, der er af Træ, i Reglen smalle og tykke med Haandgrebet skaaret ud i selve Blokken. De er snarere Parérstokke end egentlig bestemte til Dækning af Legemet. Dog træffes ogsaa, men sjeldent, større og bredere Dækskjolde, der da gerne, ligesom mange af de smallere, er bemalede med simple Mønstre i forskellige Farver.

Men Jagten drives paa mange Maader foruden med Kastespyd, Kastekøller og Bomeranger.

Saaledes snares navnlig Vandfugle med et fiffigt og fint Apparat af ret sammensat Beskaffenhed. Det bestaar først af et 10 Fod ($3^1/_3$ M.) langt Skaft af stærkt Træ, til hvis ene Ende er fastgjort med Harpiks et Stykke Rør paa c. 15 Tm., hvori atter er indsat en fin 3 Fod (1 M.) lang, smekker og fjedrende Spids af elastisk Træ, mest af alt lignende det yderste Led af en Laksefiskers Stang. Til dette er bundet en Løkke af fine Kængurusener. Hele Historien er 16 Fod (c. $5^1/_2$ M.) lang og anvendes af en Mand, der svømmede og med Hovedet dækket af et Bundt Græs eller Siv nærmer sig en Flok Ænder, ud af hvilken han i Reglen naar at snare adskillige, inden Resten mærker Uraad.

Net flettes af Plantedele eller, skal de være meget fine, af tynde Sener eller Traad snoet af Opossumdyrets Haar og bruges baade til Jagt og Fiskeri. Saaledes udspændes et stort Net mellem høje Stænger eller Træer over et Sted, hvor Andeflokkene har deres Træk. Derpaa skræmmes en saadan Flok op, og langs dens vante Vej er udsat Poster, der kyser den paa forskellig Vis, saa den faar mere og mere Fart paa og endelig styrter sig blindt i Nettet. Vil Flokken gaa til Vejrs, forstaar Jægeren at faa den til at søge nedad igen ved Efterligning af Rovfugleskrig.

Til Kængurujagt bruges temmelig lave, men meget lange Net, der udspændes saaledes, at de løber helt eller næsten sammen. Vildtet drives ind imellem dem og hilder sig enten i dem eller dræbes med Spyd ved Enden af Garnvejen.

Til Fiskeri bruges baade Vaad, Bundgarn og Haandnet, desuden drives det med Spyd og ved Fakkelskin fra Barkbaade. Disse er overordentlig simple, tildannede af et stort Stykke Bark ligesom de sydamerikanske Indianeres, men langt fra saa pyntelige. De kan dog undertiden rumme flere Personer, men da de gerne er utætte og sprukne, maa de stadig øses. Desuagtet forstaar Avstraleren som Ildlænderen at holde et lille Baal tændt i dem. Sjeldnere sys de sammen af flere Barkstykker, endnu sjeldnere og kun mod Nord findes Kanoer af udhulede Træstammer, der ros med Aarer, medens saadanne sydpaa er ukendte. Her stages Kanoen frem med det lange Spydskaft eller dette tjener som en Slags højst ufuldkommen Aare.

Mange Fisk, Bløddyr og Krebs bemægtiger man sig ved Dykning, thi de fleste Avstralnegere er udmærkede Svømmere og Dykkere. Af Siv eller Kviste flettes mægtige Ruser, hvori store og smaa Fisk fanges i Mængde, derimod er Kunsten at mede vist oprindelig ukendt i alt Fald de fleste Steder; nu har man naturligvis mange Steder lært den at kende af de hvide.

Tilberedningen af Føden er i Reglen saa som saa. Man har ingen brugbare Kar af nogen Art, Pottemagerkunsten er ukendt, Græskarfrugter fattes, og Trækar forstaar man ikke at lave. Af Mangel paa passende Kar kan Avstralnegerne ikke koge noget, skønt de er vel kendte med Ildens Brug og forstaar at tænde op ved Gnidning. Helst undgaar de dog Ulejligheden og passer nøje paa, at deres Ild ikke slukkes; paa Rejser er det Kvindernes Sag at medføre glødende Brande. Store Baal tændes ikke ofte, men paafaldende mange smaa. Da de sover ganske nøgne om Natten, ofte uden Spor af Hytte, tænder de flere smaa Baal rundt om Lejet, 4 f. Eks., et ved Hoved, et ved Fødderne, et ved højre og et ved venstre Side, saa tæt ved som gørligt. Forøvrigt bruges Røgen af Smaabaal til Signal mellem Familierne.

Fig. 270. Avstralske Indfødte i Kanoer paa Murrayfloden.

De rister Kød, Fisk o. s. v. enten paa Gløder, paa en Pind over Ilden eller i hed Aske. Større Dyr og mange Plantedele steges eller dampkoges i en Jordovn som den polynesiske. De ved nøjagtig, naar alt er færdigt, og naar det udtages, er det saa udmærket gennemstegt eller kogt, hvad man nu vil kalde det, saa lækkert og saftigt, at det ikke *kan* være bedre.

Arbejdsredskaber har de kun faa af. Metal kendte de forhen ikke, de brugte en skarp Sten til Økse, fastgjort til et Skaft ved Paabinding eller ved en stor Klump Harpiks. En Flække af Obsidian med Haandgreb af Harpiks var deres Kniv. At slibe Stenen forstod de ikke. En tilspidset Benstump brugtes til at bore Huller med i Skind til Syning, en Sten til Knusning af Frø og andre Plantedele.

Til Transport af deres faa Nødvendighedsartikler bruger de Kurve og Tasker flettede af Græs, ofte overordentlig fine og nydelige. Vand fører de med sig i en Pattedyrhud, der er krænget af med stor Forsigtighed, idet Huden gennemskæres rundt om Halsen og derpaa smøges ned over Krop og Lemmer. Tilsidst afskæres Fødderne, og de derved fremkomne Aabninger tilbindes. De forstaar forøvrigt ikke at tilberede Skind eller Huder paa anden

Vis end ved at udspile dem i Solen eller foran Ilden, tørre og skrabe dem samt indgnide dem med Aske.

Og dog har de Brug for Skind paa mange Maader, navnlig til Klæder. Disse bestaar i de koldere Egne væsentlig af en stor Kappe af Opossumskind, syede sammen med Senetraad og med Haarsiden indad. Forøvrigt bæres kun et Lændebælte eller kort Forklæde af Skindstrimler eller Emufjer, der af Manden anvendes til at stikke Økse, Kølle og Bomerang i. I de varmere Egne gaar de ofte helt nøgne, baade Mænd og Kvinder.

Smykker er ikke meget anvendte, i det højeste ses nogle tarvelige Armbaand af Græs eller et Halsbaand af Kængurutænder. I Reglen bærer dog navnlig Kvinderne et Pandebaand, sirlig flettet af fint Græs. Derimod maler de flittig Legemet med

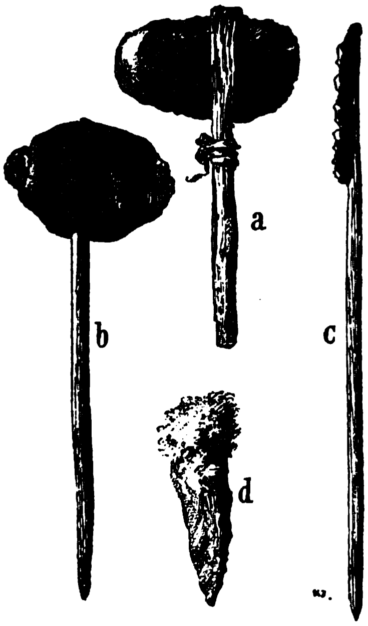


Fig. 271. Stenredskaber fra Avstralien.
a. Stenøkse med sleben Eg. b. Økse dannet af uslebne Kvartsstykker indsatte i Harpiks. c. Kniv af Stensplinter indsatte i Harpiks d. Kniv af en Obsidianflække, foroven omviklet med Skind.

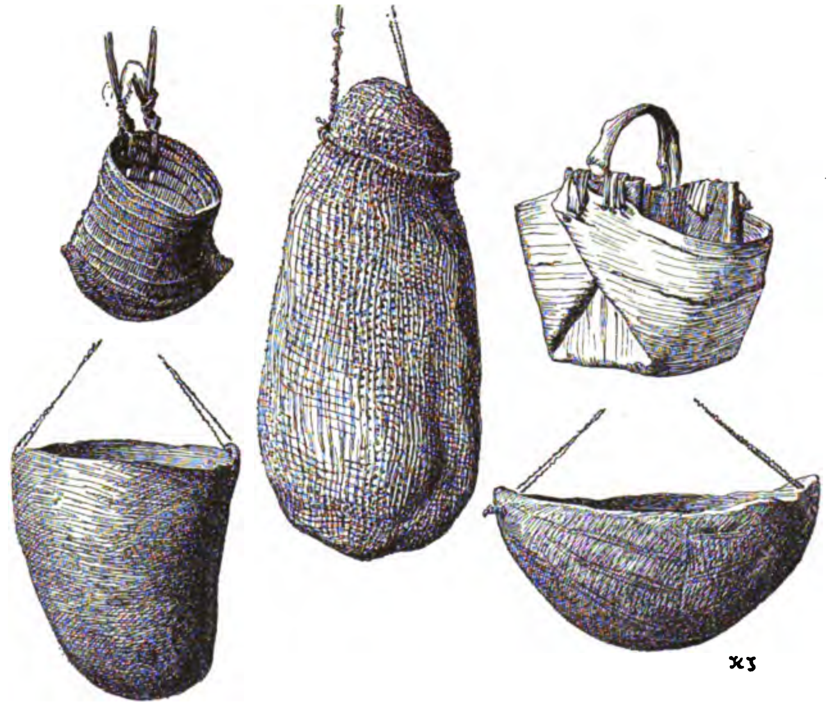


Fig. 272. Flettede Kurve og Trækar fra Avstralien.

Farvestoffer udrørte i Fedt; mest yndet er rødt, hvidt og sort. Navnlig til festlige Danse og til Kamp sparer Mændene ikke paa fantastisk Udsmykning med Farver, ligesom Fjer, navnlig Kakaduens, tages i Brug ved samme Lejligheder. Næsebrusken gennembores ofte til Indsætning af en Pind eller en Dusk Fjer.

Tatovering er almindelig, men den udføres paa en raa Maade, idet der kun tilstræbes Dannelsen af større eller mindre ophøjede Ar. Eyre skildrer med stærke Farver en Tatoveringsproces. Det var en ung, netop udvoksen Pige, der efter Stammens Skik skulde have sin Ryg smykket til Tegn paa at have naaet Mandbarhedens Alder. Hun lagde sig paa Knæ foran en gammel, mandhaftig Dame, hendes Moder, der klemte hendes Hoved ordentlig fast mellem sine Ben. Saa tog Operatøren, en Mand, fat og hævede en Tværfold af Huden over Lænden op, i hvilken han med en Muslingskal gjorde Snit paa Snit i Tommelængde og med $^1/_2$ Tommes Afstand mellem hvert. Saasnart en Række var færdig, gik han i Gang med den næste og arbejdede sig saaledes op over det ulykkelige Offers Ryg, Fold for Fold med en Tommes Mellemrum eller saa. Den stakkels Pige holdt tappert Pinen ud en Tidlang, men saa begyndte hun at udstøde hjerteskærende Skrig og søgte at kæmpe sig fri, men uden Held. Blodet løb i stride Strømme ned ad hende og aftørredes af og til med Græs, men det vedblev ustandseligt at strømme frem baade fra ny og gamle Snit under den to Timers Operation. Da denne var færdig, blev Blødningen standset ved Anvendelse af ophedet Græs, men Staklen var naturligvis mere død end levende.

Og dog vil ingen Kvinde undslaa sig for Tatoveringen, den paabydes nu en Gang af Skik, Brug og Mode — alle Tider og alle Steder Kvindernes strenge Herrer.

Drenge maa gennemgaa en Række Pinsler af forskellig Art, inden de erkendes at være Mænd og Krigere. De tatoveres, to Fortænder i Overmunden slaas ud paa dem, og i de fleste Egne omskæres de. Samtlige Haar paa Legemet, Hovedet undtaget, udrives, en uhyre pinlig Operation, under hvilken ikke en Mine maa forandres.

Det Jæger- og Samlerliv, Avstralnegerne fører, tvinger dem selvfølgelig til en stadig Omflakken. Dette maa vi nu paa ingen Maade forstaa saaledes, at de skulde strejfe om, som Nødvendighed eller Lune leder dem; nej de, som alle andre Naturfolk, har Landet delt paa aldeles bestemt Vis mellem Stammerne. Hver af disse har sit Omraade; at gaa uden for det betyder øjeblikkelig Krig med den, hvis Ret krænkes, forudsat naturligvis, at der ikke er truffet venskabelig Aftale i Forvejen. Stammerne

er i Reglen kun smaa, paa faa hundrede Medlemmer, spredte over et stort Areal. Befolkningen er faatallig, og selv inden Europæernes Ankomst var den vist sjeldent i Stigning. Den blev holdt nede dels ved de stadige Fejder, dels ved den store Dødelighed mellem spæde Børn og dels endelig ved de idelige Barnemord. Bevæggrundene til disse var forskellige. Dels vilde man sagtens bevidst forhindre Overbefolkning, dels vilde navnlig unge Kvinder undgaa Besværet ved at passe Børn, dels blev af og til nogle af dem vistnok ligefrem slagtede for at fortæres. Desuden blev alle misdannede eller svagelige Børn dræbte uden Naade og Barmhjertighed, og fødtes der Tvillinger, sloges altid én, ofte begge ned. Saaledes kom det sig, at medens Kvinder ofte fødte mange, indtil 9 Børn, opfostredes sjelden mere end to af disse.

Var det imidlertid først bestemt, at et Barn skulde leve, blev det ogsaa behandlet kærligt baade af Moder og Fader. Hun ammer det i 2—3 Aar, bærer det taalmodig om paa Ryggen i en Fold af sin Skindkappe og plejer og passer det med usvigelig Omhu og Taalmod. Dør Barnet, er Moderen ofte utrøstelig; hun pakker det lille Lig i Skind og bærer det med sig overalt, hvilende sit Hoved paa det om Natten. Er det gaaet i Forraadnelse, renser hun Knoglerne og syr dem ind i Skind for at føre dem med sig maaske hele Livet igennem.

Stammerne er igen delte i Familiegrupper, Klaner, der har Navne, som kommer igen i alle Stammer over store Omraader. Medlemmerne af saadan en Klan betragtes som beslægtede, selv om de er af forskellig Stamme, de maa f. Eks. ikke gifte sig med hinanden. Mellem samtlige Stammens Familiefædre er dens Land delt i mindre Lodder, der betragtes som Ejendom, idet alle dog har visse Jagtrettigheder fælles. Familiens Ejendom deles ved Overhovedets Død mellem samtlige Sønner, én Grund mere til ikke at opfostre for mange, da Ejendommene i saa Fald vilde blive for smaa til at ernære Slægterne.

Der er — eller var — saaledes ikke en Plet i hele Avstralien, der ikke har eller havde sin bestemte Ejermand, det maa man vel erindre, hvis man vil forstaa Udviklingen af Forholdene mellem de Indfødte og de indvandrede Nybyggere. Man vil næsten overalt, her, i Amerika, i Afrika o. s. v. se det samme. Europæerne modtages godt og venligt, thi Landets Børn betragter dem som Gæster, der besøger dem, maaske handler med dem og atter drager bort. Det falder dem ikke ind, at de kan komme for at bemægtige sig deres Ejendom og jage dem fra Arne og Hjem. Saasnart de opdager, at dette er Hensigten, forandrer de ganske naturligt deres Optræden og søger at forsvare deres Ejendom paa bedste Maade.

Dette forstaar Indvandrerne slet ikke, de kender ikke Forholdene og mener, at Landet er stort nok, de faa Indfødte kan jo bare fortrække til andre Egne, saa er den Historie ude. Javel! Hvor skal de gaa hen? De har ikke Spor af Ret andetsteds end der, hvor de hører hjemme; fortrænges de derfra, maa de kæmpe paa Liv og Død med dem, paa hvis Omraade de trænger ind. Derfor bliver de, saa længe de kan, og gør Modstand til det yderste, de tager med god Samvittighed de fremmedes Kvæg og Ejendom, naar og hvor de kan, det er jo kun simpel Gengæld for det brutale Ejendomsovergreb, disse har gjort sig skyldige i. Men disse kalder det Tyveri og Røveri og skyder Tyvene og Røverne ned uden større Omstændigheder og uden at forstaa, at de selv, maalt med deres egen Moral, er de første og største Tyve og Røvere.

Saaledes og ikke anderledes former Forholdene sig, og intet Steds har de udviklet sig værre end her i Australien, der jo fra først af var Forbryderkoloni, hvor Englands værste Pak blev sendt hen og sluppet løs paa de ulykkelige Indfødte. Disse er da ogsaa svundne utroligt ind overalt i de befolkede Egne. Kun hvor Indvandrerne endnu ikke er naaede hen, bestaar Stammerne nogenlunde i den tidligere Kraft.

Avstralnegernes Spredthed og stadige Omflakken vanskeliggør naturligvis enhver Statsdannelse. Der ses da heller ikke saa meget som blot Tilløb til en saadan. Der er ingen Høvdinge, ingen byder over nogen anden udenfor Familierne, hvor Familiefaderen, saa længe han har legemlig og aandelig Kraft, naturligvis er Hersker. Stammerne bindes kun sammen ved Sprog, Skikke og Overleveringens eller Vanens Magt. Familierne samles til visse Tider og paa visse Steder, naar og hvor der er Levnedsmidler i rigeligt Maal til Stede, til Sammenkomster, hvor fælles Anliggender drøftes, Trætter afgøres og Fester fejres. Undertiden mødes efter Aftale venlig sindede Nabostammer paa samme Vis, og da er det, at de bekendte »Corrobbori«, store fælles Dansefester, afholdes. Blandt andre har den norske Rejsende, Lumholz, der har skrevet en højst interessant Bog om sine Oplevelser blandt de indfødte i Nord Queensland, skildret saadanne Fester.

Man forbereder sig til dem i de forskellige Stammer længe i Forvejen. Det gælder om at finde paa nye Sange og Danse, nye Moder i Retning af Legemets Bemaling o. l., for ret at imponere Vennerne. Derfor indøves Sange og Danse flittigt under Ledelse af én i denne Retning begavet Mand, og enhver af de medvirkende anstrenger sig for at yde det bedst mulige. Naar den store Dag er kommen, samles man fra alle Kanter paa den aftalte Plads, i Reglen en græsklædt Lysning i Skoven, rundt om hvilken Lejrene opslaas. Det er ingen vidtløftig Sag, thi med Hensyn til Boliger er Avstralnegeren nøjsom.

Hans omflakkende Liv gør det nødvendigt for ham ikke at anvende megen Tid og Ulejlighed paa Bygningsforetagender. Ofte nøjes han med en Skærm mod Vinden af løvrige Kviste eller med et Straatag af Grene, Græs eller store Palme- og Bregneblade. Selv hvor han nødes til at beskytte sig og sine mod Regn eller natlig Kulde, er Hytten lille og lav om end noget solidere bygget af større Grene med tættere Tækning. Bedst er de, der opføres af store Barkstykker, som yder god Modstand mod Væde og Kulde; de kan undertiden være bestemte til flere Familier og derfor ret rummelige.

Men ved en Lejlighed som denne tager man naturligvis tiltakke med det nødvendigste, med smaa utætte Sammenstillinger af Grene, Blade og Græs. Den første Tid anvendes til Hilsener og til at spørge nyt. Har der været Dødsfald i Stammerne, opstaar der, naar de berettes, pligtskyldigst almindelig Hylen

og Græden, ja ofte viser Kvinderne ogsaa ved denne Lejlighed de almindelige Tegn paa Sorg, idet de flænser i deres Kød med skarpe Sten, saa Blodet hagler af dem.

Skønt! Dette kan være Tegn ogsaa paa Sindsrørelse af anden Art. Lumholz fortæller, at han en Gang saa en ældre Dame under Hyl og Graad mishandle sig selv paa denne Maade, og da han spurgte om Grunden, fik han at vide, at den var Glæde over Gensynet med en ung, elsket og savnet Datter. Unægtelig en aparte Maade at give sin Fryd Luft paa!

Naar nu alle Hilsener og Nyheder er udvekslede, er Tiden leden til henad Aften, og Dansen tager sin paa Hug, stikkende Hovederne sammen og drøftende Dagens Nyt og Stammernes sidste Skandaler.

Saa begynder »Musiken«. Den bestaar af en Sanger, der atter og atter gentager de samme Linjer og Ord i den samme Takt, som han angiver ved at slaa to Bomeranger mod hinanden eller ved at hamre paa et tørt, sammenrullet Skind med en kort Kølle. Andre »Instrumenter« kendes ikke. Foran ham trædes Dansen af 14—16 Mand eller flere i sluttede Rækker, 4—6 i hver. De er malede paa de mest opsigtvækkende Maader, navnlig med hvidt og rødt. I det sydlige Avstralien i alt Fald er ved visse Lejligheder Legemet saaledes bemalet med hvide Striber, at det ligner et Skelet. Der kan næppe

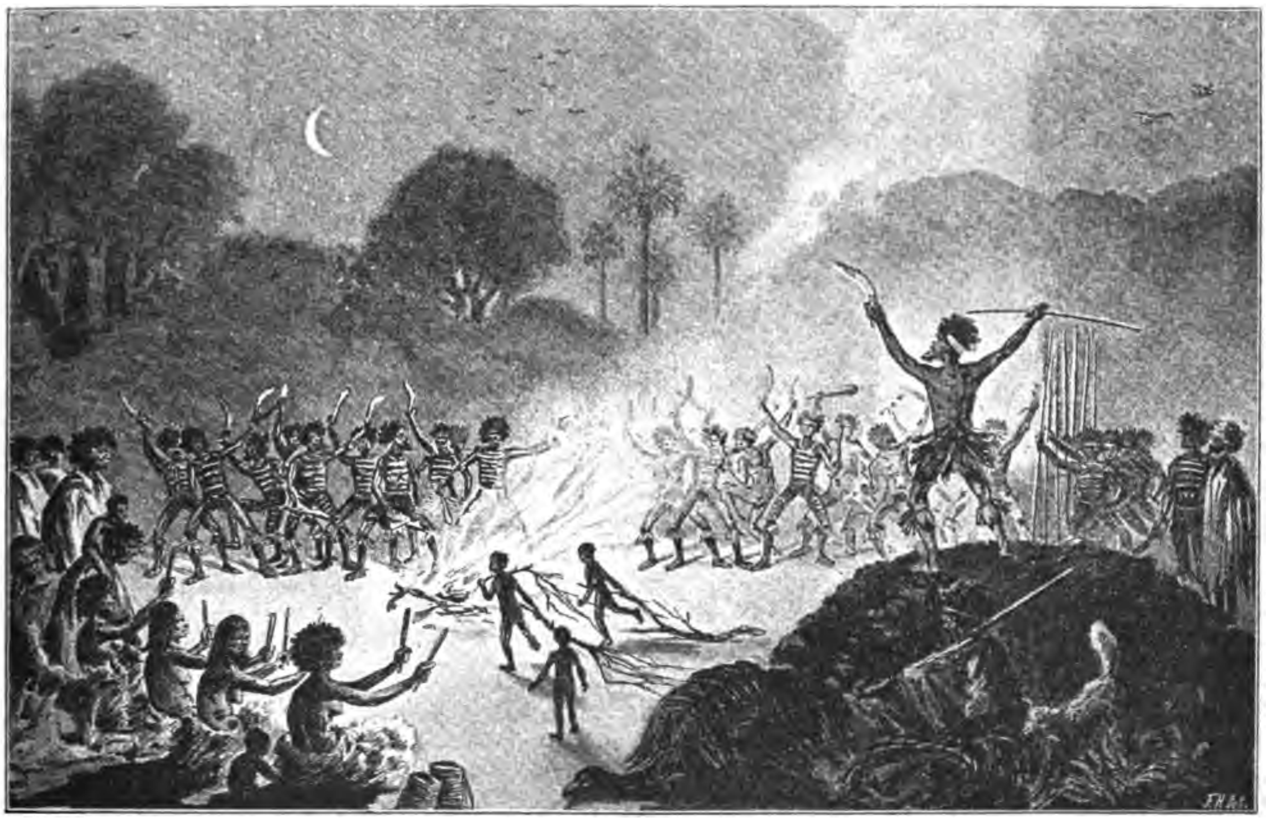

C·H·F·S.

Fig. 273. Avstralsk Festdans (Corrobbori).

Begyndelse; der danses nemlig helst om Natten ved Skinnet af Maanen eller af store Baal og Fakler. Det er et fantastisk Skue, der nu udfolder sig. Mørket er faldet paa, over Festpladsen hvælver sig Tropernes stjerneklare Nattehimmel. Rundt om hæver sig Skovens mørke, højtragende Mur, bag hvilken dunkelt skimtes Bjergenes skovklædte Masser. Store Baal kaster deres flakkende Skær over de nærmeste Træstammer og sender i den stille Nat deres lysende Røg lodret op mod den mørke Himmel. I Skæret af dem bevæger sig talrige Smaagrupper af fantastisk malede og smykkede vilde, der samler sig til Dansen. Her og der ses en enkelt Kriger tankefuld støttende sig til sin Lanse med den ene Fod stemmet mod det andet Ben ovenfor Knæet. Andetsteds sidder en lille Skare Kvinder tænkes noget vildere og mere forbløffende Syn end en »Corrobberi« i Maaneskin, hvor Danserne er saaledes udstafferede.

Ved Siden af »Musiken« virker en enlig Kvinde i sit Kald, idet hun uafladelig hopper op og ned paa samme Plet med de samme Bevægelser af Hænder og Hoved. Nøgen er hun, men ikke yndig. De lange Bryster hænger og klasker mod Livet ved hver Bevægelse, og Sveden hagler snart ned ad hendes nøgne Krop. Men ufortrødent bliver hun ved, thi der times hende en stor Ære ved at hun er valgt til ene at repræsentere det smukke Køn ved denne Lejlighed.

Mændenes Dans bestaar i taktfaste Bevægelser, Svingninger med Legeme og Arme, Marsch frem og tilbage og forskellige Grupperinger, alt i Takt med

Sangen og ledsaget af sære Grynt. Forøvrigt er Dansene højst forskellige i de forskellige Egne, ligesom der som sagt stedse opfindes ny. Mange af dem er en Slags dramatiske Forestillinger med Emner hentede fra Krig og Jagt. Saaledes Emu- og Kængurudansen, ved hvilke en eller flere Mænd med stor Dygtighed efterligner disse Dyrs Bevægelser, medens andre forestiller Jægere, der sniger sig ind paa dem og tilsidst dræber dem med Spydene. Sangene er saare indholdsløse, de gentager idelig og idelig de samme Sætninger: »Den hvide Mand er kommen« — »Vi har spist meget Kød« (Menneskekød) eller lignende.

Intet Naturfolk elsker i højere Grad Sang end Avstralierne. Der gives berømte Digtere imellem dem, hvis Sange vandrer vide om Lande. Det kan umuligt være Digtenes Indhold, der gør dem saa yndede, thi det er som sagt yderst ensformigt, det maa være Melodien, der fanger Øret, hvor lidet vi, der er vante til den europæiske Musik, end er i Stand til at opfatte og værdsætte den. Det bedste Bevis herpaa er, at Sangene ofte spredes i saa vide Krese, at deres Ord aldeles ikke mere forstaas, medens de dog ikke oversættes men synges i mere eller mindre forvansket Skikkelse paa det oprindelige Sprog.

Men ogsaa andre end professionelle Digtere udtrykker deres Følelser paa Vers og til selvlavede Melodier. Sørgesange over afdøde, Sejrssange, Spotteviser o. lign. improviseres ofte, og af disse er der nogle, der virkelig har et Indhold, virkelig fortæller og tolker noget. Grey anfører saaledes en skinsyg Hustrus Sang til hendes Mand i Anledning af at han havde taget en ung og smuk Kone til og nu forsømte de ældre. Vi skal anføre det første Vers eller Afsnit:

»Hvorfor kom du, Weerang,
Da min Skønhed endnu var frisk,
Listende dig forsigtig
Som den gulbrune Hund
Ind paa en modvillig Brud?
Saaledes var det, du stjal mig
Fra en, som elskede mig ømt.
En bedre Mand var han end du,
Som efter saaledes at have tvunget mig til Ægteskab
Nu saa ofte lader mig ene i Hytten.« —

Saaledes fortsætter hun; man vil se, at der virkelig er Tale om »Poesi«.

Dansen vedbliver Natten igennem under Bifald af Tilskuerne, Mænd, Kvinder og Børn. Vildere og vildere bliver Bevægelserne, højere og højere lyder Sangen og Gryntene og Bifaldsraabene, til den gryende Dag sender alle hen at sove ud i Hytterne. Man spiser ikke meget ved disse Fester; derfor maa de ogsaa afbrydes af og til, for at Deltagerne kan furagere, men de fortsættes derefter Nat paa Nat, ofte paa ny Steder.

Ved andre aftalte Møder udfægtes Stridigheder ved en Slags Dueller, snart Mand og Mand imellem, snart mellem et større Antal Krigere. Mange Gange er det ogsaa Straffe, der eksekveres. Har en Mand f. Eks. stjaalet eller gjort Forsøg paa at stjæle en Kvinde, kan han — hvis almindelig Kamp skal undgaas — dømmes til at udsættes for et vist Antal Spyd- eller Bomerangkast fra den krænkede og hans Venner. Alene forsynet med et lille Parérskjold maa han søge at afbøde de truende Kastevaaben, og der udvikler sig da en spændende Kappestrid mellem Angribernes og Forsvarerens Dygtighed. I Almindelighed forstaar denne imidlertid at bruge Skjoldet med saadan Færdighed, at han slipper uskadt eller med nogle ubetydelige Saar fra sin farlige Stilling. Synderlig blodige er de aftalte Kampe ikke; saasnart en Mand eller to er saarede, indstilles Fægtningen gerne, og det betragtes som et rent Uheld, dersom nogen mister Livet.

Anderledes med de egentlige Krige, der føres med natlige Overfald, ved hvilke den overfaldne Familie dræbes, maaske paa Kvinderne nær, der betragtes som godt Bytte. Aarsag til den Slags Fejder er enten Kvinderov, Blodhævn eller blot Lysten til Menneskekød, og da de dræbte atter maa hævnes, er de Grund til den stadige Krigstilstand, der har bidraget saa meget til at holde Befolkningens Tal nede og umuliggøre ethvert Kulturfremskridt. De Indfødte lever i en stadig Frygt for Overfald, navnlig dér, hvor Menneskeæderi er gængse; det bringer dem til stedse at skifte Opholdssted og gør dem nervøse og mørkeræedde. Natten tilbringes derfor ved Baalene eller i Hytten, kun i klart Maaneskin rejser eller jager man stundom.

Navnlig er det Kvinderne, der er angst; de ved, hvor efterstræbte de er, og hvor ofte Kvinderov øves. De Stakler har det i det hele strengt, navnlig efter at de er gifte. Som unge Piger maa de ganske vist arbejde haardt nok, men forøvrigt har de deres Frihed, som de benytter i fuldeste Maal. Alt, hvad der hedder Sædelighed, er et ganske ukendt Begreb.

Men er Kvinden først gift, faar Piben en anden Lyd; hun er da sin Mands ubetingede Ejendom, hvad enten han har købt hende, røvet hende eller faaet hende foræret af Faderen eller Slægten. Hun maa slide og slæbe tidlig og silde. Manden giver sig kun af med Jagt og Krig, for Resten driver han og sover. Sit Jagtbytte fortærer han i Reglen selv, men Konen maa lave det til, og hun maa sørge baade for sin egen og Børnenes Føde, foruden at hun naturligvis maa ernære sin Herre og Mester, hvis han har haft Uheld paa Jagten eller blot har været for doven til at jage. Altid er hun i Virksomhed, snart graver hun Smaadyr ud, Rotter, Mus o. lign., snart fisker eller dykker hun efter Krebs og Muslinger. Den ene Dag maa hun ud efter Rødder, der møjsommelig maa rodes ud af den haarde Jord med den spidse Stok, den næste samler hun Bær og Frugter.

Og Gud naade hende, hvis hun er doven eller ikke formaar at skaffe, hvad Manden forlanger, saa vanker der Tamp, undertiden i den blidere Form af Gennembankning med en passende Stok, undertiden i den haardere af ordentlige Kølleslag paa Hovedet. Hun maa endda være glad, hvis hun undgaar Kniven eller Spydet, thi det sidder løst nok i Herrens Haand.

Utroskab straffes haardt, ofte med Døden, vel at mærke, hvis Manden ikke selv har laant hende ud til en Slægtning eller god Ven, noget som ofte sker. I og for sig sætter han nemlig ikke Pris paa hendes

Fig. 274. En Slange drives ned af et Palmetræ (efter Lumholz).

Troskab, Brud paa den bør kun straffes som Indgreb i hans Ejerret. Ingen Under, at Ægtemand i nogle af Sprogene udtrykkes ved: Kvindes Ejermand.

Man vil af det fremførte have set, at vi har et saare raat Folk for os, og det samme fremgaar, naar vi vender os til dets Tro. Man finder ganske vist Angivelser om, at der hist og her er truffet paa Forestillinger om en højeste, almægtig Gud og lignende. Hvis saa er, har det i alt Fald kun været de sædvanlige, taagede Ideer i denne Retning, som glimtvis synes at bryde frem næsten overalt. Nogen Betydning har de ikke haft. I Almindelighed indskrænker den hele Religion sig til Tro paa onde Aander, der huserer i Skovene, paa Floderne eller mellem Bjergene, paa et Liv efter dette eller en Slags Sjælevandring og paa Trolddom. De onde Aander regerer navnlig om Natten; mod dem beskytter man sig bedst ved Hjælp af Baalenes Lys og ved »Kobang«, der svarer til Indianernes »Medicin«. Den unge Mand vælger sin »Kobang«, sin Skytsaand, efter Aabenbaring i en Drøm; den er et Dyr af en eller anden Slags, som han aldrig siden maa dræbe eller fortære. Eller dræber han det, maa det i alt Fald aldrig være, medens det sover, eller ved Overrumpling, han maa altid give det en Mulighed for at undslippe. Til Gengæld antages det at beskytte ham mod Farer og mod Ulykker.

Blandt overtroiske Skikke bør nævnes den, der forbyder en Svigersøn at se sin Svigermoder eller blot nævne hendes Navn, thi den er ganske ens med, hvad vi fandt hos Kafferne. Ej heller en afdøds Navn maa nævnes; har han været kaldt, hvad der er almindeligt, ved et Dyrs Navn, maa dette forandres og et nyt opfindes. Man vil forstaa, hvilken Indflydelse dette i Tidens Løb har paa Sprogenes Omdannelse.

Livet efter dette tænker man, hvis man overhovedet har dannet sig noget klarere Begreb om det, som ført oppe mellem Stjernerne eller i Skyerne, hvor der er fuldt op af fedt, let dræbeligt Vildt og af Kvinder. Ved Sjælevandringen tænkes Sjælen at tage Bolig i et Dyr eller en hvid Mand, ogsaa her er saadanne oftere bleven hilste som atter til Jorden nedstegne Forfædre. For Resten er man ogsaa bange for Gengangere, og man har mange sære Skikke ved Begravelserne, for at forhindre afdøde i at vende tilbage.

De Maader, hvorpaa Ligene behandles, er mærkelig forskellige. Snart spises de eller Dele af dem, snart brændes de i hule Træer eller paa Baal, snart begraves de. Ofte henlægges de paa et Stillads af Grene eller anbringes oppe i et Træ, og undertiden opsamles Knoglerne siden, naar Bløddelene er forraadnede, for at begraves. Store Krigeres Legemer anbringes i visse Egne paa Stilladser, under hvilke der tændes Baal; de røges saaledes, til de er ganske indtørrede, og opbevares i denne Tilstand i nogle Maaneder. Derpaa begraves Legemet, medens Hovedskallen omdannes til et Drikkebæger, som de nærmeste Slægtninge bruger til ærefuld Amindelse. Andet Steds flaas Liget; Kødet spises, men Huden tørres, røges og opbevares. Og saa fremdeles, der er næsten ikke den Skik kendt andet Steds, som ikke træffes her. Endogsaa Høje opkastes enkelte Steder over Gravene. Derimod synes det ikke, at man i Reglen giver den døde Gravgods med.

Trolddom er meget frygtet; det er som oftest den, der forvolder Menneskets Død, forsaavidt denne ikke skyldes Drab og Saar. Det gælder da om at udfinde, hvem der er den skyldige; det er »Medicinmændenes« Forretning. Er han udpeget, maa hans Skyld sones, om muligt ved Døden.

Medicinmændene anses for kyndige i Trolddom, den de anvender bl. a. til at uddrive onde Aander eller Sygdom. Vi træffer her atter paa de gammelkendte Kunster med at suge det sygdomsvoldende Stof, en Pind, en Sten eller sligt ud af den syges Krop. Dog drives ogsaa Lægekunst med Blodudtømmelser, Massage, Svedebade o. s. v.

Paa andre aandelige Omraader staar Avstralierne langt tilbage. Deres Ornamentik er yderst lidet udviklet, og de synes ikke i Besiddelse af synderlig Formsans. At de ingen Musikinstrumenter har, ikke en Gang en Tromme, har vi nævnt. Hist og her findes, som eneste svage Tilløb til »Kunst«, nogle tarvelige Dyre- og Menneskefigurer malede paa Klipper eller indskaarne i nogle flade, tynde Træstykker, der ved at svinges i Luften, frembringer en snurrende Lyd. Disse »Svirretræer« er hellige Instrumenter, der benyttes ved visse Ceremonier. Mærkelig nok er de derimod i Besiddelse af en Slags Tegnskrift, som de navnlig benytter til indbyrdes Meddelelsesmiddel, idet de tegner visse Figurer og Linjer paa eller indskærer dem i en kort Træstok. Modtageren forstaar udmærket at tyde de for os ganske uforstaaelige Tegn, saa de maa have en fastslaaet Betydning: Dette er dog i hvert Fald Begyndelsen til en Slags Skrift.

Fig. 275. Avstralnegernes hellige Svirretræer med udskaarne Menneskefigurer.

Om Folkekarakteren er der fældet mange og meget afvigende Domme. De fleste af Nybyggerne, der hurtig kommer i Klammeri med de indfødte, fordømmer dem i fanatiske Udtryk af Had og Foragt, men intelligente rejsende, der har besøgt Stammerne og levet fredeligt sammen med dem, dømmer anderledes. Eyre f. Eks. nævner mange Eksempler paa Venlighed, Gæstfrihed og Hjælpsomhed, og han roser deres livlige og muntre Sind, deres indbyrdes Fordragelighed, Mod og Udholdenhed. Blidere Følelser har han ogsaa truffet, navnlig stor Kærlighed mellem Forældre og Børn.

Det kan jo imidlertid ikke nægtes, at den Raahed, de viser over for deres Kvinder, de hyppige Barnemord, den Ubarmhjertighed, hvormed de behandler deres gamle og svage, som de enten ligefrem dræber eller forlader, ladende dem dø af Sult og Tørst, samt det i mange Stammer udbredte Menneskeæderi ikke vidner til Fordel for deres Karakter.

Upaalidelige er de i højeste Grad og Erfaringen viser, at ingen hvid Mand ret længe ustraffet betror sit Liv til dem. Selv om han er nok saa god imod dem, selv om de synes at være ham nok saa hengivne, tidligere eller senere vil han blive dræbt. Thi det er med dem som med Ildlændere og Buskmænd, de handler efter Øjeblikkets Indskydelse og har ingen Respekt for Menneskeliv. En pludselig

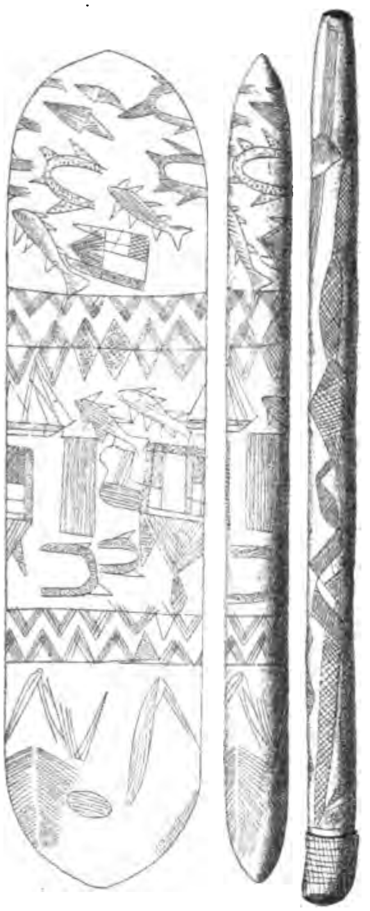


Fig. 276. Avstralske Budstikker med Billedskrift.

Fristelse, et Øjebliks Opblussen, og de griber til Køllen eller Spydet. Derfor følger man paa Rejser med dem stedse den Regel aldrig at taale nogen af dem i Ryggen af sig.

Grusomme er de ogsaa. De har vel ikke Indianerens raffinerede Lystfølelse ved at pine og martre, men de har Barnets uoverlagte, rent instinktive Grusomhed. Det er forøvrigt et gennemgaaende Træk, ikke blot hos Naturfolk og Børn, men ogsaa hos lavere staaende Kulturfolk, at de ganske mangler Sans for Dyrs og Medmenneskers Lidelser, naar det ikke gælder deres allernærmeste. Naar en hvid vil bebrejde en Avstralneger, at han f. Eks. har dræbt eller pint én af sine Koner, vil han ufravigelig faa det Svar: »Ja, I hvide har kun én Kone, derfor har I ikke Raad til at dræbe hende, men vi sorte har flere, saa det kommer ikke saa nøje an paa en enkelt.« Hun er jo hans Ejendom, og den har han lovlig Ret til at handle med, som det lyster ham, ligesom den jævne Italiener mener at have Lov til at pine sit Æsel eller vore egne Drenge deres Hundehvalpe.

Avstralierne er ikke uden en vis Intelligens og Læredygtighed. I Skolerne — og saadanne er oprettede flere Steder — lærer Børnene ret hurtigt at læse og skrive, ligesom ogsaa alt Slags Haandarbejde ligger for dem. Sprog tilegner de sig let, derimod kniber det med Regning. De har kun Navn for ganske faa Tal og synes at have ondt ved at tilegne sig Talbegreb i det hele. Atter og atter er Børn bleven oplærte, har været ført til England og er bleven tilsyneladende flinke og brugbare Mennesker, men næppe i et eneste Tilfælde har det holdt i Længden. Saa snart Lejlighed gaves, er de gaaet til det vilde Liv i de store Udørkener. Mange tjener for en Tid i Familierne eller paa Faarestationerne, men de har sjeldent Stadighed nok til at blive ret længe i Tjenesten, af og til maa de nogle Uger eller Maaneder ud at lufte sig med Stamfællerne.

Alt i alt maa vi sige, at Avstralnegeren vel nok staar paa et lavt Standpunkt i Udvikling, men dog langt over baade Ildlændere og Buskmænd; han er i mange Maader bleven undervurderet, Sandheden turde være, at han har vist ikke ringe Opfindsomhed, og at han paa en ofte beundringsværdig Maade har forstaaet at udnytte de tarvelige Livsbetingelser, hans i Reglen saa fattige Land bød ham.

ASIATISKE FOLK.

Alt én Gang har vor Vej ført os til Asiens Fastland. Det var de nordasiatiske Stammer, vi da besøgte; hine Eskimoer og Tschuktsher, Ostjaker og Samojeder, og hvad de alle hedder, der oppe i det fjerne Norden paa forskellig Vis aftvinger et fattigt Land et nødtørftigt Livsophold.

Naar vi nu atter betræder Verdensdelen, er det i Syden, hvor et tropisk Klima jo i Reglen af en frugtbar Jordbund fremtryller en Fylde af Planter og Dyr, der giver Betingelserne for en ganske anderledes kraftig og mangesidig Udfoldelse af Menneskeliv. Og dog finder vi ogsaa her Egne, hvor Tropeklimaets Vrangside, dets stedvist utaalelige Hede og Mangel paa tilstrækkelig Nedbør, giver sig Udslag i Dannelsen af tørre Stepper og regnløse Ørkener. Saaledes er Forholdet særlig i Arabien og tilstødende Egne.

I den sydvestlige Del af Asien strækker den arabiske Halvø sine stenede og sandede Højsletter, kranssede — i alt Fald til Dels — af frugtbarere Kyststrøg ned mellem det røde Hav og den persiske Havbugt. I geografisk Henseende regnes den til Asien, i Henseende til Dyre- og Planteliv slutter den sig nærmere til Nordafrika. Som dette har den, navnlig paa Bjergskraaninger ud mod Havet, rigere Egne, hvor tilstrækkelig Nedbør muliggør Agerdyrkning, Palme- og Kaffeplantning, og som dette har den i det indre udstrakte Ørkener med et Overgangsbælte af mere eller mindre plantebærende Stepper, der kun frembyder Mulighed for Nomadeliv. Men disse Ørkener omslutter dog atter større, frugtbarere Strøg som Nedshed, og spredte Oaser, hvor en naturlig Kilde eller en gravet Brønd fremkalder nogen Plantevækst og betinger en fast Befolknings Tilværelse.

Hele den store Halvø og udstrakte Omraader i Nabolandene mod Nord, Nordvest og Øst, langt ind i Nordafrika er beboet af *Arabere*. Om disse end i det hele og store maa siges at udgøre en ethnografisk Enhed, er der dog selv inden for det egentlige Arabiens snevrere afstukne Grænser stor Ulighed mellem de enkelte Stammer og Folk. Dels er det en Raceforskel som mellem de lysere Nordarabere

Fig. 277. Ung Beduinscheik (Høvding) (efter Østrup).

og de mørkere Sydarabere; dels og væsentligere en Forskel i Kulturudvikling mellem den fastboende, agerdyrkende, Handel og Haandværk drivende By- og Landbefolkning paa den ene Side, og de nomadiserende Beduiner paa den anden. Overalt, hvor Vejrlag og Jordbundsforhold tillader Dyrkning, finder vi en fast Befolkning, dels spredt ud over Landet som Bønder, dels samlet i større Byer, der lever af deres omliggende Haver og Plantninger, af Handel og Industri. En vis, ikke ringe Kultur har hævet denne Del af Araberne ud over Naturlivets Standpunkt, og derved falder den udenfor de for dette Arbejde afstukne Grænser.

Men der, hvor Jordbundens Fattigdom og Mangelen paa tilstrækkelig Fugtighed forbyder Agerdyrkning i nogen større Udstrækning, dèr leves endnu i Dag som for Tusender af Aar siden Beduinlivet i hele dets Ejendommelighed. Der strejfer de nomadiserende Arabere om med deres større eller mindre Hjorde af Kameler og Heste, Faar og Geder; dèr er bevaret meget af det Liv, vi kender fra Bibelens Skildringer.

Men vi har jo allerede én Gang behandlet et Ørkenfolks, Tuaregernes, Liv udførligere, og vi vil derfor kun i flygtige Træk omtale enkelte Sider af *Beduinernes* Færd, hvilket vi saa meget bedre kan forsvare, som de ensartede, lidet sammensatte Vilkaar, Ørkenen paatvinger Mennesket, i alt væsentligt paatrykker Livet i den det samme Præg overalt.

Det første Spørgsmaal, som paatrænger sig os, naar vi ser forskellige Dele af ét og samme Folk føre et saa vidt forskelligt Liv som Beduinerne og de agerdyrkende Arabere, er det: hvilket er det oprindeligste? Er det Beduinerne, der er bleven til Agerdyrkere eller omvendt? Det er værd af Hensyn til det, der særlig har interesseret os under vor Syslen med Naturfolkene, af Hensyn til Spørgsmaalet om Udviklingens Gang at dvæle lidt ved dette. I Almindelighed tænker man sig jo, at Menneskene er skredne frem efter Linjen: Samlere, Jægere, Nomader, Agerdyrkere, handels- og haandværksdrivende Byboere. Vi har én Gang udtalt vor Tvivl om, hvorvidt dette er ganske rigtigt, og vi kan her kun gentage, at man vistnok maa ombytte Nomadens og Agerdyrkerens Plads i Rækken. Dette turde ogsaa gælde for Arabernes Vedkommende, det er rimeligst at antage, at de først har lært at dyrke Jorden, og at saaledes det Liv, som leves i de frugtbarere Strøg for saa vidt er det mest oprindelige, fraset naturligvis senere Kulturudviklinger. Beduinerne maa da tænkes opstaaede ved senere Forandringer i Livsvilkaar. Det er jo saa overalt i disse Egne, at de Strækninger, der lader sig dyrke, er stærkt begrænsede. De maatte snart blive fuldt optagne, og efterhaanden som en Overbefolkning indtraadte, vilde Dele af Befolkningen blive trykkede ud i Omkresen og tvungne til at tilpasse sig efter de Betingelser, der her frembød sig.

Paa den Maade opstod nomadiserende Smaastammer, for hvem Husdyrene, der blandt Agerdyrkerne spillede en mindre væsentlig Rolle, maatte blive deres ét og alt. I Tidens Løb spredte de sig videre og videre ud, selv de egentlige Ørkener maatte give Rum for Mennesker, hvor slette Livsbetingelser de end frembød. Ofte dannedes Ørkenstammerne vistnok ogsaa af dem, der paa Grund af Overtrædelser af Samfundets Love flygtede eller blev forviste derud; de sluttede sig sammen til Røverskarer, af hvilke efterhaanden fremgik virkelige Stammer. At i alt Fald enkelte Beduinerstammer er opstaaede paa den Maade, derpaa tyder, at der er visse af dem, der baade af andre Beduiner og af de fastboende Arabere dybt foragtes, sættes i Klasse med Sydarabiens Pariakaste, Samfundenes Udskud, de saakaldte Shumr.

Medens nu den tættere sammen boende, for Kulturpaavirkningen mere modtagelige, agerdyrkende Del af Araberne i Tidens Løb blev omformet ved mangehaande Indflydelser, og ikke mindst ved den saa kraftigt fremtrængende Muhamedanisme, bevarede Beduinstammerne sig langt renere, fri for Blodtilblanding og mindre paavirkede af den nye Lære.

Saaledes er det gaaet til, at den omstrejfende Beduin, skønt mindre oprindelig i sin Levevis, dog giver os Arabernes Racepræg, Sprog, Sæder og Skikke renere og med et ældre Præg end hans Stamfrænder i tilgrænsende, mere begunstigede Egne. Navnlig i det indre af den arabiske, for fremmede i mange Aarhundreder afstængede Halvø, finder vi ham i hele hans forsumpede Upaavirkethed. I legemlig Henseende frembyder han én af de mest harmonisk udviklede Mennesketyper, som overhovedet findes. Han hører til den semitiske Gren af den »kavkasiske« Race og udmærker sig ved stor Skønhed. Ædle Ansigtstræk med store, fyrige, mørke Øjne, med kraftigt krummet Næse, skønt buede, fyldige Læber og smukt afrundet Hage, tæt, sort, kruset Haar og kraftig Skægvækst, middelhøj Legemsbygning med velformede Lemmer og fine Hænder og Fødder gør mangen ung Araber af fornem Herkomst til et Ideal af mandlig Skønhed, medens han som ældre frembyder Billedet af fuldendt Alvor og Værdighed.

Ogsaa Kvinderne er godt byggede og ofte meget smukke, men de ældes tidligere end Manden og er da lidet tiltalende. Begge Køns Hudfarve er altid mørkere end vor, men den skifter forøvrigt fra Sydeuropæernes olivengule eller lysbrune Tone til næsten sort hos visse sydarabiske Stammer. Dog bevarer selv de mørkeste deres ædle Træk, for saa vidt Farven ikke skyldes Tilblanding af Negerblod som hos mange afrikanske saakaldte Arabere.

Livet, som det leves i de arabiske Stepper og Ørkener, former sig som sagt væsentligt som Tuaregernes. Araberens Rigdom er hans Husdyr, blandt hvilke snart Dromedaren, snart Hesten spiller Hovedrollen, medens kun de fattigste og mest forkomne Horder i Syrien og Mesopotamien lægger Hovedvægten paa Faare- og Gedeavlen.

Man tænker sig ofte Beduinen som uadskillelig fra Hesten. Imidlertid maa det dog vistnok siges, at Dromedaren i de fleste Tilfælde spiller en større Rolle, navnlig blandt de egentlige Ørkenboere. Den er et langt nøjsommere Dyr end Hesten og kan derfor trives fortrinligt, hvor denne har ondt ved at holde sig. Kun blandt nogle af de større og rigere Stammer i det indre af Arabien og i Syrien og blandt visse af de med Berbene stærkt blandede nordafrikanske Beduiner er Hesteavlen af afgørende Betydning. Men her findes ogsaa Jordens ædleste Dyr af denne Art. Fint byggede, med et dejligt Hoved, med store, blide, kloge Øjne, med slanke, rene og magre men muskelstærke Lemmer frembyder de et fuldendt Billede paa, hvad menneskelig Snille og Omhu kan gøre ud af et Dyr.

De ædleste arabiske Hesteracer siges at nedstamme fra Profetens Yndlingshopper; hvert Dyr har sin omhyggeligt bevarede Stamtavle, og der vaages med den yderste Paapasselighed over, at Blodet holdes rent og ublandet. Det er særligt Hoppen, Araberen sætter Pris paa, derfor er det næsten umuligt at faa en saadan af de virkelig ædleste Racer til Købs.

Vi har jo oftere omtalt Rytterfolk, som Patagonierne og Prærieindianerne, men for dem er Hesten noget tilført; de bruger den og bruger den godt, men den er ikke vokset sammen med dem som med Araberen. *De* fanger den ind som vild og tæmmer den, *han* holder den som Husdyr, driver Opdræt efter de rationelleste Principer og med en forbavsende Dygtighed. Vi ser her en Forskel, der bunder dels i, at Araberen arbejder paa Grundlag af Aartusenders erhvervede Erfaringer, dels ogsaa i den større Udvikling hans personlige og sociale Intelligens har naaet i Sammenligning med Patagoniernes eller Indianernes.

Fig. 278. Beduinkvinde.

Som hos alle Nomadefolk møder vi hos Beduinen en ubændig Frihedstrang, som kun Døden kan hæmme. Medens han under almindelige Forhold ingenlunde kan kaldes modig, forsvarer han dog med den mest ukuelige Tapperhed sin Frihed mod ethvert Angreb; mister han den, dør eller vantrives han. Ved Siden af denne Følelse maa blandt hans Dyder nævnes hans Gæstfrihed, der er ubegrænset i alt Fald over for Trosfæller. Enhver kan gøre sikker Regning paa en god Modtagelse hos ham, han vil dele den sidste Bid af sin ofte saa tarvelige og knapt tilmaalte Føde selv med sin bitreste Fjende, naar denne har betroet sig til ham som Gæst.

Men saasnart denne har forladt Teltet eller Lejren, vil hans tidligere Vært rigtignok ogsaa uden mindste Betænkning dræbe og udplyndre ham, naar han ser sit Snit til det. Ordholdende er han, i alt Fald naar han har givet sit Ord paa en efter hans Begreber bindende Maade. I det sydlige Arabien betror en fremmed sig med Tillid til den mest røverske Beduin, naar denne har gennemgaaet følgende Ceremoniel: Der spørges ham: »Vil Du beskytte denne Mand og hans Gods under Rejsen?« — »Ja!« lyder Svaret, og med den fremmedes Spyt tegnes nu dennes Navn paa Beduinens Pande, hvorpaa der siges: »Denne Mands Navn staar skrevet paa din Pande, aldrig mere løfte den sig overfor din Stamme, hvis der sker ham noget ondt!« Beduinen svarer: »Aldrig løfte den sig mere hverken i By eller paa

Bjerg. Min Død er hans Død, og hans Død er min Død. Der er kun én Gud, og Muhammed er hans Profet. Alt kommer fra ham!«

Nu lader han sig om fornødent dræbe i Forsvar for den ham betroede Gæst og hans Gods, og hver Mand af hans Stamme gør det samme. Sveg han sit Ord, vilde alles dybeste Foragt og Forvisning fra Stammen, den haardeste Straf for en Araber, være Følgen. Nøjsom i Retning af Føde, Klædedragt og Smykker er Beduinen, venlig mod sin i Reglen eneste Hustru, en god Fader for sine Børn og en paalidelig Stamfælle, ærlig og redelig i al sin Færd, saa længe han staar overfor sine egne. Men overfor fremmede, og fremmed er enhver udenfor Stammen, er han løgnagtig, tyvagtig, røverisk og lumsk. Der hersker mindre Usædelighed blandt Beduinerne end blandt de i denne Henseende utrolig fordærvede By-

Fig. 279. En Beduin tilbereder sit Maaltid paa Kamelryggen.

arabere. Dette hænger for en Del sammen med, at Kvindens Stilling er bedre hos dem; Flerkoneri er sjeldent, og hun gaar frit og utilsløret om mellem Stammens Mænd. Beduinen er lidenskabelig i sin Erotik, han driver ofte ligefrem en Dyrkelse af den elskede, og hans mange Kærlighedssange vidner om, hvor stor en Rolle Elskov spiller i hans Liv. Kærlighed og Krig, det er hans første og bedste.

Ved Siden af hans Husdyr og de Afgifter, han kan erholde af Karavaner, der rejser gennem hans Land, og af tilgrænsende Agerbrugere for ikke at plyndre dem, skal Røveri yde ham Livsopholdet. Dette og Kamp med andre Stammer, samt nu og da en Gazellejagt, er det eneste »Arbejde«, der anstaar en Mand. Derfor er Beduinens Liv ogsaa uroligt, opfyldt af Strid og hvad der i vore Øjne er Udaad, som faa andre Menneskers.

Men Kampene er sjeldent blodige, Manddrab undgaas saa vidt muligt af Frygt for Blodhævnen, der sikkert om end maaske sent vil ramme den, der begaar Drabet, eller én af hans Slægt. Grusomhed ligger i det hele ikke i Araberens Karakter, kun ophidset af religiøs Fanatisme kan han blive blodtørstig og grum. Men Beduinerne er i Reglen lidet fanatiske. Islam har langt mindre Tag i dem end i de fastboende, om de end følger dens Paabud om Bønner o. l. De har bevaret mange Træk af Arabernes gamle Religion, en Sjæle- og Naturdyrkelse, som den, der ligger til Grund for alle Naturfolks Tro. Hos dem synes den særlig at have faaet Udslag i Sol- og Stjernetilbedelse.

Hvorledes Beduinens Frihedskærlighed spejler sig selv i hans Forhold til og Betragtning af Gud, fremgaar af følgende lille Træk. En ung Beduin, der var bekendt som en stor Røver, blev spurgt: »Hvad vil du gøre, naar du en Gang efter et saadant Liv staar for din Guds Dom?« Hans raske Svar lød: »Jeg vil gaa frem for Gud og hilse ham, og hvis han viser sig gæstfri, vil jeg holde mig til ham, hvis ikke, stiger jeg til Hest og rider bort!« Tilvisse ikke nogen særlig muhamedansk Betragtning af Gud, den eneste og almægtige.

Beduinens Forhold til de fastboende Stamfæller er forskelligt. I Sydarabien minder det om Tuaregernes til deres Imrhad, idet Agerdyrkerne dèr i stor Udstrækning er undertvungne af og skatskyldige til Nomaderne. I mange af Byerne eller lige udenfor dem holder disse en Garnison i et fast Taarn eller Slot, hvorfra Byen beherskes og holdes i Ave. Visse Afgifter maa erlægges, og i daarlige Tider generer de strenge Herrer sig ikke for at udsuge deres »Raye«, som de afhængige Bønder og Byboere her kaldes, efter bedste Evne. Hvad er de vel til andet? Ørkenens frie Søn ser med et utroligt Hovmod ned paa de flittige Agerdyrkere, Haandværkere og Handlende, jordbundne Arbejdsdyr og Trælle, som de er i hans Øjne.

Mod Nord er Forholdet ofte omvendt; der er Beduinerne til Dels undertvungne af de kraftige Fyrster, der navnlig er udgaaet fra Vahabiterne, en religiøs Sekt, som har fornyet Islam og genindført den i oprindelig Strenghed. Og her er det Byboerne, der ser ned paa Beduinerne som paa noget lurvet Pak, hvad de ogsaa ofte er.

Mange Beduinstammer i og udenfor Arabien er i Virkeligheden sunkne ned til at være elendige, foragtelige Horder af snavsede vilde, fejge og upaalidelige, hvis hele Ejendom, foruden de Pjalter, de staar og gaar i, og nogle lasede Telte, indskrænker sig til et Antal radmagre Krikker og en lille Flok usle Faar eller Geder. Det er dem, Turister i Palæstina og Syrien skildrer med saa drastiske Farver; men efter dem maa Beduiner og Beduinliv ikke bedømmes, de er Udskud, fordærvede ved Berøring med Civilisationens Forposter, ødelagte ved Begærlighed efter de rejsendes Penge, Tiggere eller Røvere alt efter Omstændighederne.

Den ufordærvede »Ørkenens Søn« er en ganske anden. Udadtil stolt og alvorlig er han i sin egen Kres venlig og munter, snaksom og nysgerrig, men dog hensynsfuld og ingenlunde paatrængende. Han udspørger gerne en fremmed, men hvis det mærkes, at denne bliver ked deraf, siger én eller anden: »Lad ham i Ro; hans Hjerte er sort, thi han er træt«, og da hører al Udfritten straks op. Paa den

anden Side er Beduinen ogsaa aaben og meddelsom overfor den, der har vundet hans Tillid; han vilde skamme sig ved ikke at møde Tillid med Tillid. Sang og Musik ynder han, og sine lange Ørkenvandringer forkorter han ved at tale med og synge for sine Dyr. Man kan ofte høre ham improvisere for sin Kamel: »Oh! min Kamel, din Ryg er bred og fed, du bærer mere end andre Kameler. Din Gang er rask og sikker, og du bliver ikke træt. Foran os ligger en Brønd, en Brønd med sødt Vand. Snart vil du vandre under Træer, under Træer fulde af saftige, grønne Blade« Med al Ørkenarabernes tilsyneladende hovmodige Stolthed og Alvor er forbundet et elskværdigt Træk af Naivitet, der ikke kan andet end virke tiltalende.

Dog, vi kan ikke opholde os længere ved disse Folk, de maa vel ogsaa forudsættes at være bedre kendte end flere andre, der endnu venter paa os.

Drager vi fra Arabien mod Øst, vil vi i Persien, Afganistan og Belutschistan møde Forhold, der i alt Fald til Dels minder om de arabiske. Men Befolkningen er dog en anden, har end lignende Livsbetingelser og fælles Tro formet dens Liv nogenlunde som Arabernes. Oppe mod Nordost i Pamirs, Kafiristans, Dagistans og Tschitrals storslaaede Bjergegne lever en stor Mængde vilde og røverske, men fri og tapre Bjergstammer under Forhold, der ligner dem, vi kender fra Middelalderen i Dele af Europa. Hver lille Stamme har sin uafhængige Fyrste, der fra sin Klippeborg behersker de omgivende Dale og kræver Tribut af hver den, der vil drage igennem dem, eller overfalder og udplyndrer ham. Det er dem, England til Stadighed ligger i Kampe med.

Først naar vi kommer over til Indiens store Djungleskove og frugtbare Floddale, møder vi Livet levet paa andre Maader og Folkene anderledes udviklede.

Indien er ét af de ældste Kulturlande i Verden. I dets rige Floddale, hvor Agerdyrkningen sikkert har et af sine første Hjem, er Folk paa Folk indvandrede nord og vestfra, fortrængende, udryddende eller blandende sig med deres Forgængere. Faa Steder er derfor de ethnografiske Forhold saa indviklede som her; men vi skal ikke forsøge paa at udrede dem, dels fordi det endnu ikke i nogen Udstrækning og med nogen Sikkerhed kan lade sig gøre, dels ogsaa fordi Folkene her nærmest er Kultur- og ikke Naturfolk. Kun ude i de store Vildmarker, i de mange udstrakte Bjergegne, der pletvis fylder baade Bengalen og Dekan, lever der endnu Naturfolk, forsprængte Rester af ældre Befolkninger, de af Englænderne saakaldte »Hill tribes«, Bjergstammer.

De er af højst forskellig Oprindelse og staar paa højst forskellige Udviklingstrin. Nogle af dem er mørke, med Træk, der minder om Andamaner og Negritos, andre er lysegule eller brune. Enkelte Stammer er af dvergagtig Vækst, gennemsnitlig kun $4^1/_2$ Fod ($1^1/_2$ M.) høje, saa at de i denne Henseende minder om de afrikanske Dverge. Der er f. Eks. Veddaerne paa Ceylon og Ghonderne i Forindien, begge lavtstaaende Jægerfolk, dybt foragtede af de omboende, kraftigere og mere udviklede Folkeslag. Om de imidlertid danner en virkelig Dvergrace turde være tvivlsomt; de er maaske snarere forkomne, under daarlige Livsbetingelser forhutlede Horder, hvis Dvergvækst ikke er noget oprindeligt Racemærke men et Udslag af Nød og Elendighed gennem mange Slægtled.

Deres Liv former sig i alt væsentligt som andre lavtstaaende Stammers; vi skal kun bemærke, at vi hos dem finder en Slags Bomerang i Brug, om end ufuldkomnere end den avstralske, og at vi ogsaa her genfinder de ejendommelige Hytter højt oppe i store Træers Kroner, som vi omtalte blandt Malajerne.

Andre af Bjergstammerne er kvægavlende og agerdyrkende, saaledes Santalerne, der er saa bekendte gennem den Mission, der udgaaet fra Norden virker imellem dem. Disse »Urfolk« er ganske anderledes let modtagelige for Kristendommen end Muhammedanerne eller Hinduerne med deres højt udviklede Religion.

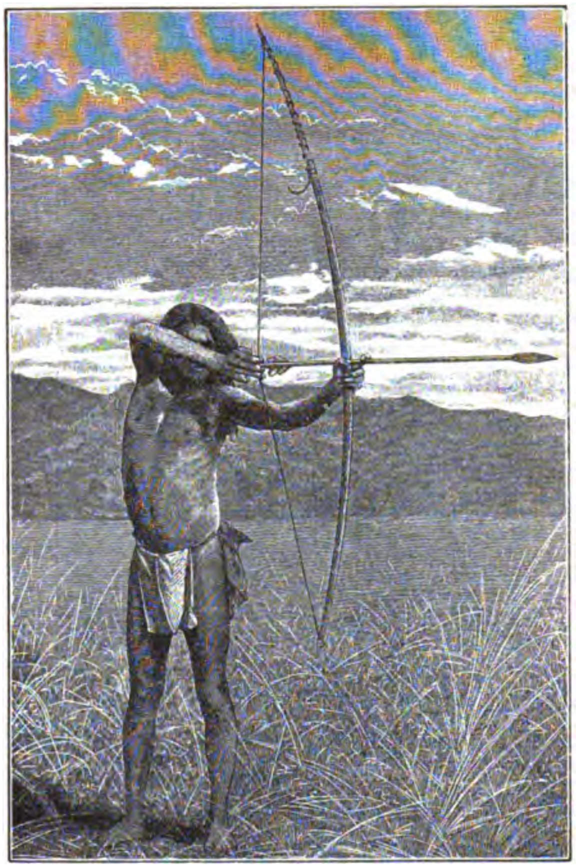


Fig. 280. Vedda skydende med Bue.

Visse Stammer har bygget og bygger til Dels endnu Stengrave; Stensætninger, der minder om vore Jættestuer og Stendysser, og endnu mere om den ejendommelige Form af »megalitiske« — ordret oversat: storstenede — Mindesmærker, vi under Navn af »Cromlechs« og »Menhirs« træffer i Bretagne. Atter et ejendommeligt Eksempel paa paralelle Udviklinger i vidt fjernede Egne og blandt vidt forskellige Folk.

En forunderlig Stamme er Banjarerne eller »Gohur«, som de kalder sig selv. De er talrige i Centralindien, hvor de bestandig vandrer om med deres

store Kvæghjorder, besørgende ved deres Pakokser Varetransporten ud over Landet i stor Udstrækning. De ejer intet Land, kun nogle ganske enkelte Landsbyer kalder de deres, og dèr anbringer de dem, der er for gamle eller svage til at vandre. Hele deres Liv tilbringer de som Nomader midt iblandt en fast bosat, talrig, agerdyrkende Befolkning. Der er dem, der mener, at *Zigeunerne*, der i hvert Fald utvivlsomt er et indisk Folk, har deres Oprindelse fra disse »Gohur«.

Frembyder Forindien et broget, ethnografisk Billede, er det samme i ikke ringere Grad Tilfældet med *Bagindien*. Hovedmassen af dets nuværende

Fig. 281. Sydindiske Boliger i Træernes Kroner.

Befolkning bestaar af Indokinesere, en Blandingsrace med fremherskende kinesisk Præg. Men foruden dem findes der talrige Stammer, ja hele Folkeslag, der tilhører Schanætten, som bestaar af en stor Gruppe Folk, hjemmehørende i og udgaaende fra det østlige Himalaja og tilstødende Bjergegne.

Blandt Schanfolkene finder vi en Form af Flergifte, som vi ikke tidligere har haft Lejlighed til at omtale, det er Polyandri, som navnlig er almindelig blandt Himalajafolkene. Medens Polygami bestaar i, at én Mand har flere Koner, bestaar Polyandri i, at én Kone har flere Mænd. Ofte er det to eller flere Brødre, der slaar sig sammen om én Hustru, men det kan ogsaa være et Par gode Venner, der ikke er beslægtede. Skikken har vistnok sin Oprindelse fra det almindelige Brudekøb. I Stammer, hvor Kvindernes Tal er ringe, ofte paa Grund af, at saa mange nyfødte Piger dræbes, eller hvor de rige lægger Beslag paa uforholdsmæssig mange Kvinder, der kan det let blive uoverkommeligt for en fattig Mand at udrede den betydelige Pris, hvori en ung Pige holdes. For en Betragtning, ud fra hvilken Kvinden er Ejendom ganske som et Husdyr, købelig, sælgelig og arvelig, kan der ikke være noget særligt stødende i, at to eller flere Mænd slaar sig sammen om at købe og holde en Kone, der vilde blive for kostbar en Luksusartikel for hver enkelt af dem. Og dette er det, der sker der, hvor Polyandri hersker som Folkeskik. Forøvrigt bidrager den ikke, hvad man maaske kunde være tilbøjelig til at tro, til at Kvindens Stilling forværres. Tvertimod; hun har i disse underlige Ægteskaber langt større Betydning og Indflydelse, end hvor der er flere Koner om én Mand. Formodentlig føler hun sit Værd og forstaar at øve den gamle Herskerregel: Dèl og hersk!

De flermændede Ægteskaber skal i Reglen være fredelige og lykkelige, det i dem avlede Afkom betragtes som Børn af samtlige parthavende Fædre.

Til Schanfolkene synes Siameserne nærmest at maatte henregnes, dette dygtige Folk, der ser ud til at skulle kappes med Japaneserne om at optage vor vesteuropæiske Kultur.

Alle de hidtil nævnte Folk er mere eller mindre kultiverede under kinesisk, indisk eller europæisk Paavirkning, men ogsaa blandt dem lever spredte Rester af laverestaaende, i Landet ældre Racer, forskellige fra den mongolske, hvortil alle de hidtil nævnte maa henregnes.

Vi har tidligere omtalt, at der paa Malakka og maaske ogsaa længere mod Nord findes smaa Horder af Negritos oppe i Bjergene; ligeledes møder man her og dèr navnlig mod Øst i Kambodsha, Annam og Tonkin forsprængte *malaiske* Stammer. Malajerne antages jo udgaaede fra Bagindien, fortrængte af nordfra indvandrende Mongoler; det er da let forstaaeligt, at der endnu kan findes Stammer af dem i afsides Egne. De kaldes rigtignok af Floddalenes Indokinesere »Vilde«, men i Virkeligheden er de i Reglen baade agerdyrkende og kvægavlende, kraftige og intelligente, i alt Fald i Retning af Karaktér staaende langt over Landets ofte saa fordærvede, upaalidelige og fejge Herrer. Et saadant uafhængigt, utvivlsomt malaisk Folk er Aheng'erne, af hvilke vort Billede viser en Kvinde, der vel uden Overdrivelse kan siges at være en Type paa et Naturmenneske med skøn Legemsbygning og harmonisk Udvikling.

I Kina finder vi det rent mongolske Folk Kineserne. Heller ikke dette er dog ganske ensartet; mod Nord er det blandet med Manschurer, oprindelig et mongolsk Nomadefolk, der som Erobrere tog Magten fra Kineserne, som endnu beherskes af en manschurisk Kejseræt, mod Syd med Schanfolk, der beboede Landet før den kinesiske Indvandring. Begge er ganske vist beslægtede med, men dog temmelig forskellige fra Kineserne, hvorfor Blanding med dem ogsaa stedvis har givet disse et Særpræg.

Men selv i Kina er den oprindeligere Befolkning dog ikke overalt gaaet op i Kineserne eller undertvunget af dem. I alt Fald i de sydligste Provinser finder man endnu i visse utilgængelige Bjergegne større eller mindre Schanstammer, der har hævdet deres Uafhængighed gennem de mange Aartusender. Det er navnlig de saakaldte *Mia-Oze*, mod hvem

der i lange Tider fra Kinesernes Side er ført en bitter og grusom Kamp, uden at det dog er lykkedes disse helt at kue dem. Her og dèr færdes de endnu som Jægere med Bue, Pil og Spyd i deres hjemlige Bjergskove, eller de dyrker Jorden i de ensomme Dale, hvor ingen Kineser har sat sin Fod.

Fig. 282. Ung Kvinde af Ahengfolket.

Medens disse Sydkinas og Bagindiens Rester af tidligere Befolkningslag hører til de mest ukendte Folk paa Jorden, lever der i det nordlige Japan et Naturfolk, der er bedre kendt, og ved hvilket vi derfor vil dvæle lidt udførligere, det er

AINOS.

Midt ude i de dyrkede Marker kan man stundom støde paa en afsides Plet, en lille Mose eller kratbevokset Skrænt, der pranger med Blomster, som ellers ikke findes milevidt omkring. Ude paa den vildene Hede kan man i Ly af nogle Egepur finde en Skovbund saa skøn som faa Steder i vore Nutidsskove, med prægtige, storkronede Kodrivere, med Anemoner og Bukar og fintløvede Bregner. Det er Minder om svundne Tider, Rester af en ellers fortrængt Planteverden.

Paa samme Maade kan man trindt om i vor Klodes Afkroge træffe Smaagrupper af Folk, der ved Racepræg, Sprog, Sæder og Skikke staar i skarp Modsætning til de dem overalt omgivende Folkeslag. Det er i afsides, vildsomme Bjergegne, i golde, utilgængelige Kystlandskaber, paa fjerne Øer og lignende Steder, at saadanne Rester af fordum mægtige og udbredte Slægter maa søges. Vi har omtalt mange slige Overlevere fra svundne Tider, men vi havde ikke behøvet at søge dem saa langt borte. Selv i Europa findes de; navnlig er bekendte de saa gaadefulde Baskere i de vestlige Pyrenæer; et Folk, hvis hele Præg, Sæder og Skikke stikker af mod Omgivelserne, og hvis Sprog er saa ejendommeligt, at det hidtil har trodset alle Forsøg paa at henføre det til nogen bekendt Sproggruppe. De kan kun opfattes som den sidste Rest af en meget gammel, overalt ellers forsvunden europæisk Befolkning.

I det fjerne nordøstlige Asien, paa den nordligste japanske Ø Jesso, paa Sydkysten af det nære Sachalin og paa Kurilerne finder vi atter en Folkestamme af denne Art, der i ét og alt stikker af mod de omboende Folk. Det er de mærkelige Aïnoer, eller som de med et Ord, der betyder »Mænd«, kalder sig selv: Aïnu. Aïno er et lydlignende iapansk Ord, der betyder »Bastard«, underforstaaet: mellem Hund og Menneske. De har nemlig selv et Sagn om, at de nedstammer fra en saadan Forbindelse, noget, deres stærke Haarvækst sagtens har givet Stødet til at fable om.

Disse Aïnoer, som vi vil vedblive at kalde dem, da Navnet nu en Gang har faaet Borgerret, vækker Opmærksomhed allerede ved deres Ydre. De er middelstore, kraftige, lystfarvede med en rig Haarfylde, der ganske vist er bleven overdrevet i de tidligere Beretninger, men som dog er paafaldende nok. Hovedhaaret er baade hos Mænd og Kvinder tæt og langt, og det stærke Køns Skæg er stort som ingen anden Menneskeraces. Haaret falder vildt og uplejet i Lokker ned over Skuldrene, og Skæget naar ofte i svære Masser til Bæltestedet. Man finder derfor enhver Aïnomand i Besiddelse af et ejendommeligt lille Apparat, en net, udskaaret, flad lille Træstav,

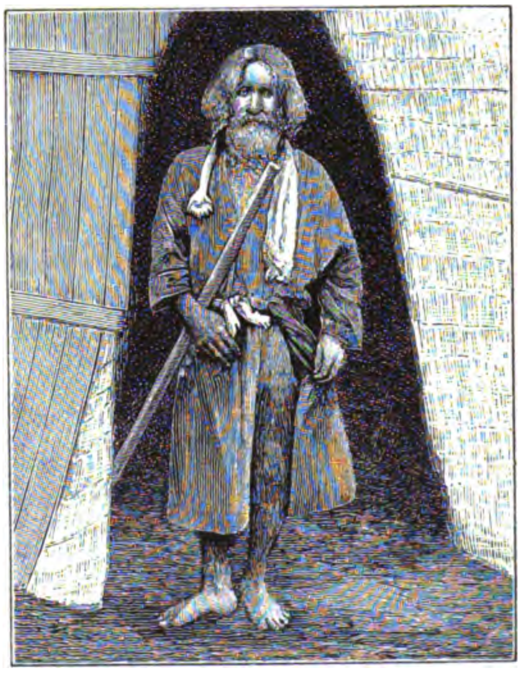


Fig. 283. Stærkt behaaret Aïnomand.

der bruges til at lægge hen over Drikkekarrene for at holde Overskæget borte fra Drikken. Det anses for højst stødende, om en Mand vilde drikke af en Skaal uden denne Pind. Selve Legemet er under-

tiden ogsaa tæt besat med tommelange Haar, men behaaret som Abernes, saaledes som det er bleven skildret, er det ingenlunde. Vi kan jo ogsaa blandt os finde Mænd med lodden Krop, men de er her som dèr Undtagelser. Haarfylden beror hos Aïnoerne ikke paa Haarenes Antal men paa hvert enkelts Tykkelse, der er betydelig større hos dem end hos andre Racer, ligesom de ogsaa udmærker sig ved at have et ovalt Gennemsnit, medens andre Menneskehaar har et rundt eller fladt, baandformet.

Ansigtstrækkene minder, hvor Racen er ublandet, mere om den kavkasiske end om Mongolernes, navnlig er Øjnene ikke skraatliggende som disses. Det paafaldende ved Aïnoernes Ydre træder særlig stærkt frem, fordi de stadig ses ved Siden af de smaa, skævøjede, gule, skægløse og haarfattige Japanesere; sammenlignede f. Eks. med en Russer vilde de ikke

Fig. 284. Ung Aïnopige med Tatovering om Munden.

stikke nær saa stærkt af. I alt Fald minder Portræter af dem mest af alt om en russisk »Mujik« eller Almuesmand.

Kvinderne er ret kønne, men de spolerer i vore Øjne deres Skønhed ved Tatovering af Partiet omkring Munden, hvilket giver dem Udseende af at have Knebelsbarter baade over og under denne. Det kunde synes, at de ønsker at give det Udseende af, at deres Haarfylde er endnu større, end Naturen har givet dem den, saaledes bringer de ved kunstige Midler Øjenbrynene til at gro sammen over Næsen. Det er jo almindeligt, at de særlige Racetræk anses for Skønheder, som bør understreges og fremhæves. Ogsaa Hænder og Underarme er tatoverede med sorte Ringe og andre Figurer. Desuden er baade de og Mændene i en aldeles vederstyggelig Grad beskidte; de hævder i denne Henseende, synes det, en Førsterangs Plads mellem Naturfolkene, og det vil sige noget!

Begge Køn er iførte Klæder vævede af et Slags Elmetræs Bast. Denne rives tidlig om Foraaret af i lange Trævler, udblødes i Vand, skrabes og skilles i dens enkelte Fibre, der tørres og væves paa en simpel Vævestol med Islet i smagfulde Mønstre af broget farvede Bomuldstraade, som faas fra Japaneserne. Dog haves ogsaa Skinddragter med det lodne udad. Inderst paa Kroppen bæres en Underklædning uden Ærmer, naaende til Knæene, og derover undertiden en Vams af Skind. Yderdragten bestaar af en lang Kofte med Ærmer, der sammenholdes med et højtsiddende Bælte. I Hytten gaar alle nøgne, Kvinderne dog kun til 15—16 Aars Alderen. Haaret skæres kortere af fortil, bagtil bæres det længere, navnlig falder det gerne i to svære Lokker ned over Ørene. Det holdes sammen med et Hovedklæde.

Paa Fødderne bæres Sko af ugarvet Læder, dog sjeldent af Kvinderne, der i Reglen har Klude vundne om Benene som en Slags Strømper. I Ørene anbringer baade Koner og Piger store Sølvringe, og desuden smykker de sig efter fattig Lejlighed med Halsbaand af brogede Bomuldslapper, Metalknapper, Glasperler o. l.

Deres Hytter er firkantede, usle og utætte, med Vægge af Sivfletning eller Birkebark mellem 6 Fod (2 M.) høje Stolper og med et højt sivtækket Tag. Døre og Vinduer, af hvilke der gerne er to, kan lukkes med forskydelige Lemme af Fletværk. Midt i Husets Gulv er gravet en rummelig, aflang-firkantet Fordybning til Baalplads, omkring hvilken der er bestemte Pladser til Familiens Medlemmer og Gæster. Over Ildstedet hænger en Jernkedel, hvori al Mad tilberedes. Den holdes lige saa lidt ren som deres egne Personer, betegnende er det, at Pegefingeren hos dem hedder: »den, der slikker Potten« — men vore egne Forfædre har jo for Resten givet den samme Navn — Slikkepot —, skønt det nu bliver opfattet som en spøgende Benævnelse.

I Nærheden af Hytten bygges et Forraadshus paa Pæle, hvori der gemmes Levnedsmidler til Vinterbrug, tørrede Fisk, Kornforraad (Hirse) o. l. samt i vore Dage Løg og Kartofler.

Østenden af Hytten er den mest ansete, den er næsten hellig, thi her forrettes al Bøn, og alle de Ceremonier, hvormed man hædrer Guderne, foregaar her og paa en Plet lige ud for det østlige Vindu. Aïnoerne er nemlig et meget religiøst Folkefærd, skønt de hverken har Præster eller Templer. Hvor vanskeligt det er at trænge ind i Naturfolks religiøse Begreber, viser den Kendsgerning, at de tidligere Rejsende, der kun kom i mere flygtig Berøring med Aïnoerne, antog deres Tro for særlig lidet udviklet, væsentlig indskrænkende sig til den Bjørnedyrkelse, der er saa udbredt over hele Nordasien. Men da saa en engelsk Missionær, John Bachelor, faar Lejlighed til at dvæle aarevis imellem dem, vinde deres Tillid, lære deres Sprog og trænge ind i deres Tankesæt, viser det sig, at de netop har en meget udviklet Gudelære, mange Sagn og religiøse Sange, og at de tidlig og silde søger at træde i Forhold til deres Guder ved Bøn og Paakaldelse. Dog er det kun Mændene, der maa deltage i Gudsdyrkelsen, Kvinderne maa ikke en Gang bede til Guderne; Mændene siger, at de er bange for, at deres bedre Halvdele skulde fristes til at bede mod dem og derved volde

dem Fortræd. De synes ikke at have nogen ubetinget Tillid til deres Kvinder.

Af alt, hvad Bachelor udførligt beretter om dette Emne, fremgaar det, at deres Religion fremfor alt er en Naturdyrkelse, saa at de ogsaa paa dette Omraade staar i skarp Modsætning til Mongolerne, der væsentlig lægger Vind paa Forfædrenes Dyrkelse. Hele Naturen er for dem besjælet, Hav og Floder, Træer og Klipper, Ild og Lys — alt har bag sig en Gude- eller Aandeverden, ond eller god alt efter Omstændighederne. Ogsaa Dyrenes Sjæle er guddommelige, navnlig da den stærke Bjørns; den tilbedes næsten som en Slags Nationalgud.

Desuden betragtes Ulv og Ugle som guddommelige Væsner, den første kaldes den hylende Gud, den sidste Gudefuglen. Ogsaa her træffer vi nogle mere eller mindre uklare Begreber om en Overgud, de andres Herre og Skaber; men ham tør og kan man kun nærme sig gennem de lavere Guder, der altsaa betragtes som et Slags Midlere mellem Gud og Menneskene. Hvor dyb denne Sky for det højeste Væsen og hvor iboende Trangen til at lave Mellemmænd mellem os og ham er, viser bedst den Kendsgerning, at saadanne optræder ikke blot hos Aïnoer og Polynesiere, men ogsaa hos Flertallet af Nutidens kristne, thi hvad er den romersk og græsk katolske Kirkes Helgener vel andet?

Foruden Naturguderne æres til en vis Grad ogsaa enkelte Nationalhelte eller Heroer; de afdøde derimod stræber man planmæssigt at glemme saa snart som muligt, thi man holder ikke af at mindes om Død og Forkrænkelighed, og man frygter for at lokke Genfærd til, naar man viser afdødes Aander for stor Ære eller blot omtaler dem for ofte.

Guderne henvender man sig først og fremmest til i Bønnen; Morgen-, Aften- og Bordbønner glemmes aldrig, og enhver af Livets Handlinger indledes med en inderlig Henvendelse til den af Guderne, der antages at staa i nærmest Forhold til det foreliggende Tilfælde. Desuden bringer man Ofre af Mad og Drikke og navnlig af det saa dyrebare, stærke »Saki«, Risbrændevin. Nogle mærkelige Genstande spiller en stor Rolle ved alle religiøse Ceremonier, det er Stave af Piletræ, der er berøvede Barken og udstyrede med store Bundter af fine, hvide Høvlspaaner. Disse frembringes ved omhyggelig Skrabning med en Kniv, saaledes at de hænger fast ved den ene Ende og udgaar i krøllede Masser fra ét eller flere Steder paa Staven. Ogsaa helt løsnede Spaaner af samme Art antages at være Guderne velbehagelige; navnlig pyntes, som vort Billede Fig. 286 viser, de hellige Bjørnekranier med en hel Paryk af saadanne.

Hvad Meningen egentlig er med denne kuriøse »Spaanekultus«, er ganske uklart, vist er det kun, at den spiller en meget stor Rolle. Man ser de hellige Stave overalt, i Hytterne og udenfor deres Østende, hvor der er en hellig Plads besat med dem og med Hovedskaller af Bjørne, Hjorte og Ulve paa høje Stokke. Langs Flodbredderne og ved Havkysten ses ofte Stænger med de flagrende Spaaner nedstukne, og en Aïno tager aldrig ud paa Fiskeri uden at have en Pilekæp og en Kniv med, saa han i givet Tilfælde i en Fart kan frembringe nogle Spaaner, der antages at virke blidnende paa den vrede Havgud, om de kastes ud, naar Bølgerne rejser sig.

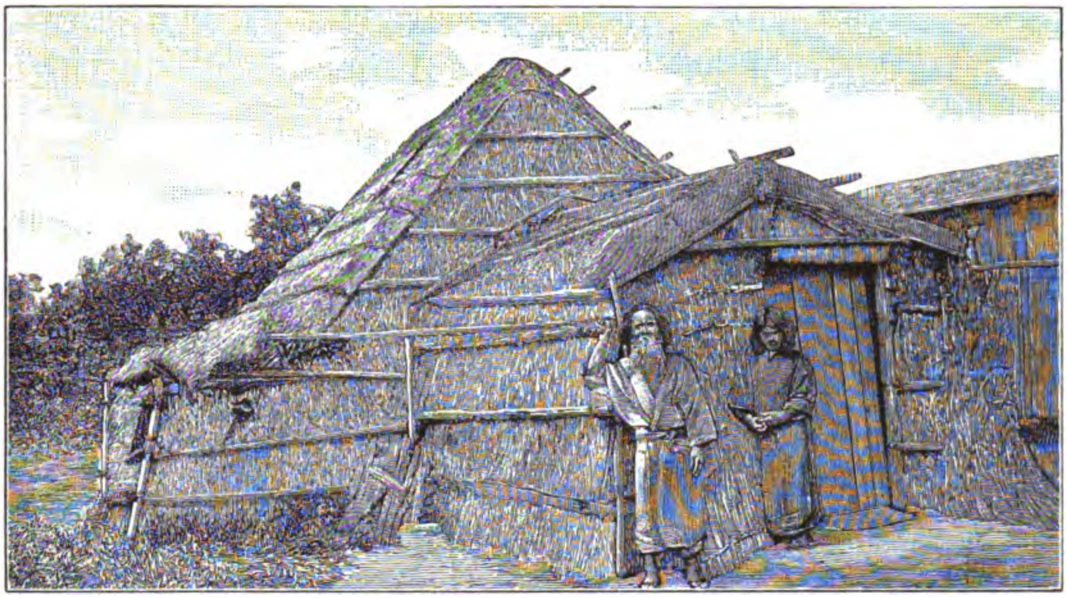


Fig. 285. Aïnohytte.

Vi har paa vor Vandring mellem Naturfolkene ikke ofte dvælet ved deres Sagn og Fortællinger, det ligger til Dels i, at vi sjældent har truffet paa saadanne, der bærer Præg af at være paalideligt gengivne. Da nu Bachelor fortæller nogle, han har samlet blandt Aïnoerne, paa en saadan Maade, at de gør Indtryk af at være rigtig opfattede og genfortalte, vil vi benytte Lejligheden til at indhente det forsømte og give Læseren et Indblik i, hvorledes sligt former sig i det uudviklede Menneskes Bevidsthed.

Vi maa dog maaske minde om, at Eventyrene — eller hvad vi vil kalde dem — er gaaet gennem

en Missionærs Øre og Pen, dette bærer de for saa vidt Præg af, som der i flere af dem stilles en Gud og en Djævel i Modsætning til hinanden. Men saaledes staar det neppe for Aïnoernes Bevidsthed, de har ganske vist Tro paa baade gode og onde Guder, men ikke paa dette skarpt udprægede: et ondt og et godt Princip. De har saaledes en god Havgud, der bringer Bølgerne til Ro og vaager over dem, der betror sig til ham, og en ond Havgud, der rejser Braad og Brænding, kæntrer Baadene og drukner Menneskene.

Det er i det hele en gammel Erfaring, at Missionærerne er tilbøjelige til at gøre Naturfolkenes uklare og vage Begreber om en Overgud mere betydende, end de er, ligesom ogsaa til at udnævne én eller anden af deres onde Vætter til »Djævel«. Noget lignende har Mr. Bachelor vist gjort her. Men til vore Eventyr!

Gud har skabt Jorden og alle dens Beboere, men da han ikke kunde overkomme selv at tage sig af alt, maatte han overlade til Underguderne at udføre meget af Arbejdet. Naar noget ikke er fuldkomment, er det derfor ikke hans Skyld men maa tilskrives de mere underordnede Medarbejdere. Saaledes havde en mandlig og en kvindelig Gud faaet det Hværv at skabe Øen Jesso, og Kvinden havde da taget Vestkysten som sin Part, medens Manden skulde besørge Øst- og Sydkysten. Men medens Kvinden var i Færd med Arbejdet, mødte hun uheldigvis en Søster til Aioina-Kamui, Aïnoernes Nationalhelt, og i Stedet for at passe sine Ting, gav hun sig i Snak med hende, som Kvinders Skik er. Medens de nu passiarede, arbejdede den mandlige Gud støt paa sit og var næsten bleven færdig. Da den kvindelige saa det, blev hun forskrækket, og for ikke at blive bagud jagede hun sit manglende Stykke af i en Fart og jaskede dygtigt med det. Deraf kommer det, at Jessos Vestkyst er saa sønderrevet og saa farlig for de søfarende. Hvis nogen skulde være tilbøjelig til at skumle herover, maa han huske paa, at Fejlen ikke ligger hos selve den højeste Skaber men hos hans Medhjælperske.

Naar en Aïnokvinde forfalder til at sludre for meget i Stedet for at bestille noget, faar hun gerne at høre en Hentydning til, hvorledes det gik med Jessos Vestkyst.

Nogle Mennesker har for Vane at gaa i Rette med Forsynet i Anledning af, at det til ingen Nytte har skabt Rotter og andet saadant Utøj. Men Aïnoen svarer med følgende Sagn: »Efter at Skaberen havde gjort Jorden færdig, steg han ned fra Himlen for at se, hvorledes alt tog sig ud. Da kom den onde Aand til Stede og sagde: »Nu tror du vist at have gjort et godt Stykke Arbejde og at have indrettet alt paa det bedste. Men se nu til disse Torne og Tidsler, hvad Nytte skal saadan noget være til?« Gud blev ærgerlig ved denne Kritik og lagde Haanden bag paa Ryggen, hvor han i al Hemmelighed skabte en Rotte, der, saa snart den var færdig, straks smuttede ind i den ondes Mund og bed hans Tunge af. Og han har ingen Tunge den Dag i Dag, thi den er aldrig groet ud igen. Men han blev saa rasende over dette, at han fik Rotterne til at formere sig mægtigt, saa de snart blev til Skade og Plage for Mennesket. Aïnoerne samlede sig derfor og bad Gud om Hjælp mod dette Onde, for hvis han ikke hjalp dem, sagde de, kunde Menneskene ikke mere leve paa Jorden. Gud hørte deres Bøn og skabte Katten til at holde Rotterne i Skak. Lad os derfor bære over med Rotterne, for de har gjort en god Gerning ved at bide Tungen af den onde, og lad os ikke laste noget af det, Gud har skabt, men huske paa, hvorledes denne straffede Djævelen, da han gjorde saa.«

Kragen er en tyvagtig Fugl, der ogsaa er nærgaaende nok mod Aïnoen og hans tørrede Fisk; men der maa bæres over med den, thi den har en Gang gjort Menneskeheden en stor Tjeneste, som følgende Sagn viser:

»Da Gud skabte Verden, gjorde den onde Aand alt, hvad der stod i hans Magt for at ødelægge hans Planer, især med Hensyn til Menneskene. Da nu alting var færdigt, opdagede han snart, at Mennesket ikke kunde leve uden den Lys og Varme givende Sol. Han foresatte sig derfor at tilintetgøre dette Skaberens skønne og nyttige Værk og derved skade Menneskene. Til den Ende stod han en Morgen tidlig op, længe inden Solopgang, i den Hensigt at sluge den. Men Gud vidste om hans Plan og skabte en Krage for at forpurre den. Da Solen var i Opgang, kom den onde til og aabnede Munden for at sluge den; men Kragen, som laa paa Lur, fløj ned i hans Hals og frelste derved Himmellyset. Men i Erindring om den Velgerning, Kragerne saaledes en Gang har gjort Menneskene, mener de at kunne gøre, som de vil, og leve af den Føde, Menneskene samler til sig selv og sine Familier.«

Vi har nu fortalt et Par de Eventyr, Bachelor har meddelt; han maa staa inde for, at de er originalt aïnoske og ikke indførte fra Japan, som Aïnoerne har haft saa nær Berøring med. Men dette er neppe rimeligt, thi Berøringen har til de seneste Tider ikke været synderlig venskabelig eller fredelig, og Aïnoerne bærer kun i enkelte, rent udvortes Forhold Præg af japansk Paavirkning. I det væsentlige lever de deres eget Liv og tænker deres egne Tanker, som de synes at holde brav fast ved, i alt Fald havde Missionen ikke synderlig Fremgang hos dem.

De har bevislig tidligere beboet alle de japanske Øer, hvorfra de indvandrende Japanesere efterhaanden har fordrevet dem siden de første Aarhundreder efter vor Tidsregnings Begyndelse, ligesom de — Aïnoerne — selv en Gang havde fordrevet et andet Folkefærd, hvis Efterladenskaber findes i de talrige »Køkkenmøddinger« trindt om paa Øerne.

Endnu i Begyndelsen af dette Aarhundrede var de ikke helt forjagede fra det nordlige Nipon; nu findes de alene paa Jesso, frasét nogle faa Tusende paa Sachalin og Kurilerne. Og overalt er de døende; der er paa deres Hovedø kun 16.000 af dem tilbage navnlig i dens bjergrige, skovbedækkede Indre, omringede af 2—300,000 Japanesere, der behersker dem ganske og aldeles.

I tidligere Tid modsatte de sig krækt deres overlegne Fjender, men nu er deres Mod knækket, nedsunkne som de er i Nød og Fattigdom og halvt ødelagte af det japanske Risbrændevin »Saki«. Desværre! »Civilisationen« bekæmper de »vilde« med de samme Vaaben enten den er europæisk eller japansk.

De har tidligere levet som Jægere og Fiskere og kun givet sig meget lidt af med Agerbrug, som de aabenbart har lært af Japaneserne. Men nu har disse udryddet eller næsten udryddet Hjort og Bjørn paa Jesso, saa nu har Aïnoerne kun Fiskeriet, navnlig efter Laks, at støle paa, derfor maa de lægge mere Vind paa at dyrke Hirse, Kartofler og Løg, der dog kun yder et simpelt Udbytte paa Grund af den usle Behandling, de giver Jorden.

Tarvelige og nøjsomme i Levevis er Aïnoerne i høj Grad, deres Føde er ofte meget ussel. Blandt andet fortærer de, ligesom forøvrigt Kinesere og Japanesere, Havalger (Tang), som de samler ved Kysten, ligesom ogsaa Svampe, der vokser i Masser i Skovene. En fed Jordart spises ogsaa; den krydres med en vild Liljes Løg. Fisk, navnlig Laks, hører til deres vigtigste Fødemidler. De bruger til Fiskeri Kanoer af udbrændte Træstammer, 20 til 22 Fod (6—7 M.) lange. De ros med Dobbeltaarer. Dog har de ogsaa Baade, byggede af Bord.

Tidligere jagede de Hjort og Bjørn med Bue og Spyd; ja, de tog ofte modig Kampen op med den sidste blot væbnede med en Kniv, som de stødte den i Hjertet, idet den rejste sig paa Bagbenene for at knuge dem i Favn. Deres Pile forgiftede de med Saften af en Art Stormhats Rod, der virkede hurtigt dræbende selv paa store Dyr. Forøvrigt er intet særlig mærkeligt at berette om deres Liv; vi har jo nu saa ofte skildret et Folk paa deres Trin, at vi vilde løbe Fare for at blive trættende, om vi vilde gentage Skildringen. Vi skal derfor indskrænke os til at nævne, at Bjørneunger blev fangede og opdrættede, om fornødent endog opammede af en Kvinde en kort Tid, og holdt til Fedning, til de var 2 Aar gamle. Da blev de slagtede og spiste under store Festligheder og med mange Undskyldninger for, at man vovede at forgribe sig paa et guddommeligt Væsen. Deres Hovedskaller vises der, som nævnt, guddommelig Ære, og de udpyntes med de hellige Høvlspaaner.

Aïnoen tror paa et Liv efter dette i Underverdenen, hvortil man naar gennem en Hule. Et Menneske kan besøge den, men han er et usynligt Spøgelse dèr, ligesom en Beboer af den anden Verden er blandt

Fig. 286. Hovedskal af en Bjørn prydet med Aïnoernes hellige Høvlspaaner. (Ethnogr. Musæum.)

os; kun Hundene kan lugte ham og røber hans Nærværelse ved deres Tuden. Man har flere Fortællinger om saadanne Besøg af Mennesker i Underverdenen, hvor Livet for Resten leves ganske som her. Af mærkelige Skikke vil vi endnu kun nævne »la couvade«, Ægtemandens Liggen i Barselseng i Stedet for Konen, der forekommer her. Vi kunde have nævnt, at den ogsaa er fundet i Live paa én af Melanesiens Øer.

Vi skal kun endnu bemærke, at Aïnoerne vel er vilde at se til, men at de dog i Virkeligheden er godlidende, ærlige og meget frygtsomme. Deres Optræden er alvorlig og afmaalt; de ynder vidtløftige Ceremonier f. Eks. i Retning af, hvad Høflighed kræver. Deres Hilsener er saaledes meget højtidelige. Mænd folder Hænderne over Brystet, gnider dem, hæver dem op til Øjnene og lader tilsidst højre Haand glide ned ad Skæget. Kvindernes Hilsen bestaar i Gnidninger med Pegefingeren under Næsen, som om de vilde klø den eller tørre den kraftigt af.

Det mærkeligste ved Aïnoerne er dog deres isolerede Stilling som Folk. I Udseende, Levevis, Sprog, Tro o. s. v. staar de i bestemt Modsætning til hele den mongolske Folkeæt, der har trængt dem ud af deres Hjemlande og nu snart har udryddet dem. Heller ikke til de siberiske Folk kan de bringes i noget nærmere Forhold, om de end mulig ikke staar ganske saa fjernt fra nogle af disse. Saaledes skal deres Sprog være beslægtet med Goldernes, en Stamme ved Amurs nedre Løb, og nogle paastaar, at der ogsaa kan paavises Lighed mellem dem og Giljakerne, som vi tidligere har omtalt.

Det har ikke manglet paa Spekulationer og Gisninger om deres Oprindelse og om, hvilken »Race« de egentlig tilhører. I Virkeligheden vides der endnu langt fra tilstrækkeligt om dem og om de dem omgivende Folk til at disse og lignende Spørgsmaal kan afgøres; vi har derfor intet andet at gøre end indtil videre at indordne dem under den desværre alt for omfattende Gruppe af Folk, om hvilke vi kun ved, at de er Overlevere fra svundne Tider, Rester af ellers til Grunde gaaede Ætter, levende Forsteninger, hvis Gaader Fremtiden maa løse.

CENTRALASIATISKE NOMADER.

Asien er Nomadernes klassiske Land. Uhyre Strækninger af det store Fastlands Indre syd for Siberiens Skovgebet og nord for de mægtige Bjerglande i Kina, Thibet, Afghanistan og Persien er Steppeland, der kun egner sig for omstrejfende Hyrder med deres talløse Hjorde af Hornkvæg, Faar, Geder, Heste og Kameler. Selv i mange Bjergegne med udstrakte, højtliggende Fjeldsletter som i Thibet er Nomadelivet fremherskende; men her har Mennesket maattet tæmme et nyt Dyr, den langhaarede Yakokse, for at faa et Husdyr, der kunde udholde den fortyndede Bjergluft og det barske Klima. Mange af disse Egne er endnu temmelig ukendte, de huser nogle af Jordens vildeste og tapreste Folkeslag; nogle af dem, der har stillet sig mest afvisende overfor Evropæernes Fremtrængen og har haft Kraft og Mod nok til, støttet af deres Hjemlandes Uvejsomhed, at hindre denne.

Store Dele af de egentlige Stepper i det sydlige Siberien og i Turkestan er nu dog fuldt undersøgte, og deres Beboere er mange Steder i Færd med at omforme deres Liv under russisk Indflydelse og efter

russisk Mønster; thi her er som bekendt ét af de Omraader, hvor Rusland i dette Aarhundrede har gjort de største Erobringer. Og her har — som vi skal faa at se — dette mægtige Land og dets Folk en virkelig Mission i Civilisationens Tjeneste.

Vi har jo oftere talt om og beskrevet Livet paa Steppen, men intetsteds finder vi det udviklet i en saadan Fylde og saa mangesidigt som her i det indre Asien; faa Steder er Steppenaturen saa udtalt som her. Enhver Form af den forefindes, enhver Overgang mellem velvandede, frugtbare Græssletter og øde Ørkener.

I Sydsibirien op mod Skovegnene, hvor Nedbøren endnu er temmelig betydelig og Floderne talrige, med Vand hele Aaret rundt, ligner Steppen nærmest de nordamerikanske Prærier. Navnlig i Foraar og Forsommer frembyder den et Billede af frodig Yppighed, dækket som den ofte er af mere end mandshøjt Græs isprængt med talrige, stærkt farvede Blomster. Selv en Rytter maa undertiden hæve sig op i Stigbøjlerne for at kunne faa fri Udsigt over den uendelige bølgende Ager af saftigt Grønt. Langs Floderne findes her endnu Strimler af Skov eller Krat, der ganske forsvinder i de mere tørre Steppeegne.

Disse, der indtager langt det største Areal, frembyder kun om Foraaret, naar alt spirer og grønnes efter den lange, strenge Vinter, et Billede af Liv og Friskhed. Da er de uendelige Flader, plane som et Logulv eller som en vestjysk Hedeflade, med en Horizont som Havets, dækkede med et frisk, kort Grønsvær, oplivet af Tulipaners og andre Løgvæksters stærkt farvede Blomster. Ud paa Sommeren, der er næsten ganske uden Regn, tørrer Græsset hen, og kun spredte, alenhøje Tisler og andre haardføre, dybt rodfæstede Planter formaar at bevare deres grønne, om end overstøvede Farve. Vandløbene udtørrer, de talrige Saltsøer svinder ind og efterlader triste Sumpe eller udstrakte Flader bedækkede med glitrende Saltkrystaller. Usigelig øde og sørgelig synes da Sletten med det tørre, støvede Græs; Heden er ulidelig, en glødende Blæst fejer hen over Fladerne, rejsende Støvet i hvirvlende Støtter og samlende de knastørre Planter til »Hekseboldte«, som den i rullende Flok jager frem foran sig, fremkoglende Billedet af Dyreflokke, der iler rastløse hen over Steppen. End mere gækkende er Fata Morganas fristende Søer og Skove, der er et dagligt Syn paa Sommerdage i disse øde Egne.

Om Vinteren dækkes Steppen af et Snelag, ikke tykt men fint og letbevægeligt. Naar da en Storm blæser op, en Buran, der om Sommeren kan være plagsom nok ved den Hede og det Støv, den medfører, bliver det farligt for hver den, der færdes ud over Landet, selv for dettes egne, stedkendte Børn. Buranen fører i Reglen ikke Snefald med sig, den fyger kun rasende af Sted med det én Gang dannede Snelag; men dens Voldsomhed gør, at intet levende Væsen kan modstaa den. De store Heste- og Faareflokke styrter fremad i Rædsel, drivende for Stormen, Mil efter Mil til de segner døende om, eller til en Kløft eller en stejl Flodbred sluger dem. Ingen menneskelig Magt formaar at stanse dem, og Mennesket selv kan, naar det overraskes ude i Steppen, kun redde sig ved at lægge sig fladt ned paa Jorden og lade sig indesne med Fare rigtignok for at fryse ihjel. Heldigvis varer en saadan Storm i Reglen kun tolv Timer, men raser den undtagelsesvis længere, da er det, at Nomadernes Dyr dræbes i titusendevis.

I Aaret 1820 omkom saaledes paa Saratovasteppen i det sydlige Rusland, thi ogsaa langt ind i dette Land strækker Steppen sig, under en Buran 10,500 Kameler, 280,000 Heste, 13,000 Stykker Hornkvæg og 1 Million Faar.

Hvor Jordbunden er stærkt saltholdig, dækkes den Kvadratmil paa Kvadratmil af tykbladede, lave, blaagrønne Salturter, der dog ingenlunde forsmaas hverken af Kameler eller Faar. Mod Syd i Turkestan og mod Øst i Mongoliet træffer vi egentlige Ørkener, snart ganske planteløse, snart med en tarvelig, men dog for Kamelen tilstrækkelig Opvækst af lave Tisler og andre tornede Planter. Til Ørkenens andre Rædsler, som Arabien og Sahara frembyder dem, slutter sig her den strenge Vinterkulde,

Fig. 287. Ung Mongol.

der gør den Tid, i hvilken Ørkenrejser ellers vilde være mindst besværlige, til den farligste.

Kun pletvis er Agerdyrkning mulig i disse udstrakte Egne, navnlig, hvor vandrige Floder som Amu Darja og Syr Darja muliggør Vanding eller Overrisling i større Omfang. Saadanne Steder driver en fastboende Befolkning da ogsaa Korn- og Havedyrkning i temmelig Udstrækning, og de hede Somre tillader her, til Trods for de barske Vintre, endog Dyrkning af halvtropiske, étaarige Vækster som Meloner, Ris og Bomuld. Men i de egentlige Stepper kan kun Nomaden — og Røveren — trives.

Befolkningen er overalt af mongolsk Æt; dels af renere Blod som de egentlige Mongoler i Nordkina, Kalmukker og Kirgiser, dels af mere blandet Stamme som de tyrkiske Folkeslag, Turkmener, Øsbeker og mange andre.

Den ægte Mongol udmærker sig ved et temmelig lavstammet, men firskaaret og kraftigt Legeme af knoglet Bygning. Hovedet er stort, kort med lav Pande, smaa, skævt liggende, sorte og missende Øjne, flad Næse, tykke Læber, sparsom Skægvækst og fremstaaende Kindben. De sidste anses for særlig skønne; Kirgiserne siger, at ved dem har Gud givet dem Lighed med Hesten, den ædleste af alle Skabninger. Hudfarven er i Reglen temmelig mørk,

brun, uden Kinesernes og Japanesernes udtalte gule Skær.

Det af de godt kendte mongolske Folk, der endnu bedst har bevaret Nomadelivet i dets Renhed, er Kirgiserne; dem vil vi derfor først og fremmest holde os til.

Inde blandt de mægtige Tschanschanbjerge og paa Pamirhøjlandets nordlige Affald lever Karakirgiserne, Kyrgz kalder de sig, hvilket skal betyde »Steppevandrer«, medens Russerne benævner dem de vilde, sorte Bjergkirgiser. Disse er egentlig de eneste, der med Rette bærer Navnet; Steppernes Kirgisere kalder sig selv Kaisakker (Kasakker) og betegnes derfor

Fig. 288. Mongolsk Musikant.

ofte som Kirgis-Kasakker. Hine Bjergenes Sønner er et tappert, men endnu lidet kendt, røversk Folk, der driver Dyrkning af Hvede, Hirse og Byg, tilstrækkeligt til eget Behov, og er rigt paa Heste, Faar og Kameler. Dog neppe overalt; hvor de har uhindret Adgang til de til Bjergene stødende Stepper, paa hvilke de græsser deres Hjorde om Vinteren, medens de om Sommeren drager op til højereliggende Bjergegnes frodige Græsgange, dèr er de velstillede, og de og deres Hjorder trives godt. Men hvor fjendtlige Stammer afskærer dem fra Stepperne, saa de maa holde sig i Bjergene hele Aaret rundt, dèr vantrives de og deres Dyr, der ofte om Vinteren har ondt ved at finde Føden.

Saadan Vekseldrift mellem Sommergræsgange i Bjergene og Vintergræsgange paa Sletterne er i det hele Betingelsen for et ideelt Nomadeliv, men Muligheden herfor findes kun faa Steder paa vor Jord. Vi skal imidlertid ikke beskæftige os videre med disse de ægte Kirgisere, vi vender os til dem, paa hvem Navnet er bleven overført, til Steppernes Kirgis-Kasakker. De hører til samme Race som hine, om de end fjerner sig noget mere fra de egentlige Mongoler og nærmer sig til de tyrkiske Folkeslag; deres Sprog synes nærmest at være en tyrkisk Mundart.

De bebor, delte i tre »Horder«, udstrakte Egne i Rusland, Siberien og Turkestan. Vestligst træffer vi den »lille Horde« — der i Virkeligheden er den største — mellem Uralfloden og Aralsøen. Den har udsendt en endnu vestligere Gren, der i Aaret 1812 tog de da ubeboede Stepper mellem Volga og Ural i Besiddelse, paa hvilke den endnu nomadiserer, om end stærkt i Færd med at blive russifiseret. Den »mellemste Horde« færdes i Egnene nord og øst for Aralsøen, medens den »store Horde« har sine Græsgange østligst og sydligst, helt hen til Kinas Grænse og ned i Khiwa og Bokhara.

Kirgiseren har det almindelige mongolske Ydre, der ikke just tiltaler vore Skønhedsbegreber. Hans Rigdom er hans Hjorde, hans topuklede Kameler, hans Heste, Kvæg og Faar. Alle hans daglige Tanker drejer sig om disse, af dem afhænger han og dem elsker han. I hans Øjne er Syslen med dem i Forening med Jagt, Krigerfærd og Røveri det eneste, der sømmer sig en Mand, og med den dybeste Afsky afviser han, saa længe han er fri og upaavirket, enhver Tanke om at dyrke Jorden og nære sig af dens Frugter. De fastboende er, mener han, syge eller vanvittige, at de foretrækker det jordbundne Slid for det fri Liv i Steppen.

Hans Husdyr er hans et og alt, de gaar næsten forud for Familien. Naar to bekendte mødes, lyder Hilsnerne: »Hvorledes har dit Kvæg og din Familie det?« Højst sætter han Hesten. I de nordlige Egne er den temmelig lille og uanselig, mod Syd større og kraftigere, staaende nærmere ved Turkmenernes herlige Dyr, der er af persisk og arabisk Herkomst. Udholdende, nøjsom og ildfuld er den altid, skønt ofte klodset og tykbuget at se til i den Tid, da der er Overflod paa Græs, mager og elendig, naar Sommersol tørrer eller Vintersne dækker dette, dens eneste Næring. I Hjorde paa 200—1000 Stykker drives de om paa Steppen fra Græsgang til Græsgang i halvvild Tilstand. Hver Mand har dog sine Dyr, som er mærkede og som han holder nøje rede paa. Det mindste Antal, en Kirgiserfamilie paa fem Medlemmer kan nøjes med, er femten, der i Forbindelse med 3 Køer og 28 Faar holder lige netop Nøden fra Huse.

Vi behøver neppe at sige, at Kirgiseren er en fuldendt Rytter; fra Barnsben af er alle, Mænd og Kvinder, jo vante til at hænge paa Hesteryggen med eller uden den høje, snævre Sadel. Ved de hyppige Fester og Hestevæddeløb viser han gerne Rytterkunster, som man ellers kun ser i Cirkus. Hængende paa Dyrets ene Side, staaende op i Sadlen, ja staaende paa Hovedet i den, jager han af Sted i vildeste Karriere. Kvinderne rider overskrævs i Sadlen ligesom Mændene, de maa derfor ogsaa være

klædte væsentlig som disse, og de holder ikke mindre af at vise deres Færdighed. Jublende farer de hen over Steppen, atter og atter kastende deres Hue paa Jorden for smidigt og i fuld Fart at bøje sig ned fra Hesten og gribe den med ufattelig Behændighed.

Hestens Kød spises, dens Hud forarbejdes til Klæder eller sælges, dens tørrede Gødning brændes, og endelig benyttes Hoppens Mælk til Fremstilling af Kirgisernes og i det hele de nomadiserende Mongolers Nationaldrik, Kumys. Denne fremkommer ved Mælkens Gæring under Paavirkning af en bestemt Art Organismer, og den indeholder en vis Mængde Alkohol. Ved Destillation fremstilles der af den i et simpelt Apparat en tarvelig, ildesmagende men stærk Brændevin, som alle Nomader sætter højt. Daglig Drik er dog ikke denne men den egentlige Kumys, der findes i hvert Telt, opbevaret i Lædersække. De store Kar, hvori den gærer, er sammensyede af 4 Hestehuder, og Sømmene er tætnede med Fedt.

Den topuklede Kamel holdes ogsaa i ikke ringe Antal, i alt Fald i visse Egne. Den benyttes til Lastdyr, undertiden ogsaa til at trække plumpe Vogne, og har derfor navnlig Betydning under Flytningen fra Græsgang til Græsgang. Om Vinteren faar den her i de nordligere Egne en formelig Pels, bestaaende af lange, bløde Haar, som den omsigtige Kirgismoder anvender til at svøbe sit diende Barn i.

Hornkvæget har navnlig Betydning ved sit Kød, medens Mælken er langt mindre anset end Hoppens. Dog benyttes den, blandet med al anden Slags Mælk af Hopper, Kameler, Faar og Geder, for saa vidt der ikke haves anden Brug for den, til Fremstilling af det daglige Næringsmiddel: sur, ostet Tykmælk. Til højre for Indgangen i Teltet findes opstillet et mandshøjt Læderkar, firkantet eller ovalt, indsnøret paa Midten. En favnelang Stang er stukket ned i det, og det øverste Rums Aabning er dækket med en ugarvet Dyrehud, medens der paa det nederste Rums Læderværg er et Hul med en Trætap i. I dette Kar heldes al Mælk, der ikke bruges til andet, og enhver af Teltets Beboere, der har en ledig Stund, benytter denne til at tage sig en Omgang med Stangen. Ved dennes Omrøren i Mælken bevirkes en ufuldkommen Kærning. Enhver, der ønsker en Portion af Tykmælken, tager Tappen ud af Underrummet og holder ét eller andet Kar til, saa er han snart tilfredsstillet.

Faarene er i de gode Egne store og af den fedthalede Race, medens de i de simplere er smaa og uden Fedt agter. Deres Kød udgør den almindeligste Kødføde, de slagtes jævnlig og efter Behov, medens større Kreaturer kun fortæres ved de store Fester o. l. Til daglig spises kun de styrtede og selvdøde. Faareskind bruges til mange Øjemed og Ulden til Fremstilling af Filt, et Stof af uhyre Vigtighed for Kirgisen. Det laves ved at lægge Kamel- eller Faareuld sammen lagvis, fugte det, rulle det med Hænderne og stampe det udholdende med Fødderne. Efter Ønske gøres det hvidt, sort eller broget.

Filtet bruges først og fremmest til »Kibitkaen«, Teltet, der er bygget efter samme Princip hos alle de mongolske Nomader. Det bestaar inderst af et Træskelet, der forneden danner en Cylinder af hinanden krydsende lette Stænger; disse er forbundne som Pindene i et bekendt Legetøj, der kan forlænges og forkortes efter Behag ved Tryk paa de to første Pinde. De enkelte Stykker af Cylinderen kan altsaa foldes sammen og let transporteres. Naar de er opstillede til Brug, er de 5—6 Fod ($1^1/_3$—2 M.) høje. Til dem bindes med Snore af Kamelhaar et stort Antal lette, buede Tagspær, der foroven samles om en stærk Træring.

Dette Træskelet sammenholdes af et bredt, stærkt, ofte i smukke Mønstre vævet Bind, og uden paa det anbringes med stor Omhu Teltdækket, der bestaar af et eller flere Lag Filt, delt i store Stykker, der omhyggelig snøres sammen. Hos fattige bruges i Stedet for Filt Birkebark, der om Vinteren dækkes med Sivmaatter. En Døraabning efterlades, der kan lukkes med ofte smukt udsyede Filttæpper eller med Trælemme. Hele den lette Bygning støttes med Snore til korte Pæle, og det er sjeldent, at selv de voldsomme Buraner kan vælte den. Derimod er den let at flytte. Bliver Utøjet for livligt, og det sker, thi Kirgiserne er nogle store Grise, saa tager et Antal Mænd blot fat i Træskelettet og spaserer nogle hundrede Alen bort til et nyt og bedre Sted med hele Historien.

Saadanne Kibitkaer er ofte ret rummelige; hos velhavende kan 40 Mennesker faa Plads i dem om Dagen, 20 om Natten. Enhver har sin bestemte Plads. Foran Indgangen ligger Mændene af Familien, de skal være rede til Forsvar i Tilfælde af natligt Angreb. Til venstre er Kvindernes, til højre det mandlige Tyendes Lejer. Midt paa Gulvet er Ildstedet, paa hvilket der af Hensyn til Brandfaren kun brændes tørret Gødning, i Reglen kan heller intet andet faas. Den yderst skarpe og ildelugtende Røg skaffes ud gennem »Lyren« i Teltets Top, hvor Træringens Gab efter Behag kan dækkes med Filt eller lades aaben. Forøvrigt er Bohavet yderst simpelt, foruden Kumys- og Brændevinssække, det store Surmælkskar, de langs Teltvæggene ophængte Vaaben, Ridetøjer, Lassoer m. m., nogle Trækar og en Jerngryde eller to finder vi kun Sengene med Over- og Underlag af Hestehuder og Filttæpper. Ved Kibitkaens Bagvæg ligger opstablede et større eller mindre Antal Lædersække i to Lag, dækkede af et smukt Filttæppe. De indeholder Familiens Skatte, dens Klæder, Tæpper o. l., og hos de rige er de gerne af rødt Læder smykkede med kulørt Saffian i paasyede Mønstre.

Klædedragten er væsentlig ens hos begge Køn. Den bestaar først og fremmest af en slobroklignende Kofte, der om Sommeren er af Lærred, om Vinteren af Pelsværk eller vatteret Tøj. I ældre Tid brugtes Huden af et Føl med vedhængende Hale til Kappe. Benklæderne er af Skind, Strømperne af Filt omvundet med Tøjlapper. Paa Fødderne bæres plumpe Læderstøvler. Sommerhatten er af Filt, skyggeløs, om Vinteren bruges store, kegleformede Hatte af Faareskind. I de til Kina stødende Egne er Dragten dog ofte paavirket af kinesisk Smag og bestaar af en Bluse med Bælte og lange, vide Benklæder af blomstret Tøj, medens Hatten har en bred Skygge. Falkejægeren paa vort Billede efter den russiske Maler Werestjagin bærer denne Dragt. Kvindernes

Haar hænger i to svære Fletninger ned ad Ryggen, ofte er de forlængede ved Hjælp af Hestehaar, da Skikken byder, at de skal naa nedenfor Bæltestedet. De forsires med Perler, smaa Konkylier og Kobberknapper.

Mændenes Bevæbning bestaar af Bue og Pile eller Luntebøsse og et Spyd. Vaabnene bruges foruden i Krig tillige til Jagt, hvortil ogsaa holdes talrige store Hunde samt afrettede Falke- og Kongeørne, der i dyre Domme købes af et Nabofolk, Bashkirerne. Genstande for Jagt er Antiloper, vilde Heste (Tar-

Fig. 289. Kirgisisk Falkejæger.

paner) og Kameler, Harer og Fuglevildt: Trapper, Fasaner o. s. v. Ulve jages til Hest, men de dræbes ved Slag af en Pisk med Snært af stærke Jerntraade; at skyde dem betragtes som ikke hæderligt. I visse Egne er Moskushjorten det vigtigste Vildt. dens kostbare Moskus er tillige med Huder, Rhabarberknolde — der opgraves i Bjergene, hvor saadanne findes — Kvæg og Heste deres eneste Handelsartikler.

Ogsaa Fiskeri drives i Søer og Floder, der i Reglen er uendelig rige paa Laks, Gedder og Stør; kun de salte, om Sommeren udtørrede Steppesøer er uden dyrisk Liv. Af Fartøjer kendes hist og her Trækanoer, hvor Skovene i nære Bjerge har Træer, der er store nok. Ellers bruges for at komme over Floderne, der jo er saa hyppige i mange Egne, store Knipper af tørre Siv, der bindes til de svømmende Hestes Haler. I Reglen er det dog kun Gods, der

betros til dem; Menneskene bliver hellere paa Hesten og lader den om det øvrige.

Den daglige Levemaade er yderst tarvelig. Brød og andre Melspiser kendes — eller kendtes tidligere — kun af Navn; den eneste Plantekost var vilde Rødder og Knolde, der opgraves af Kvinder i Steppen, samt visse vilde Frugter. Mælk, særlig den sure, ostede, smaa, stenhaarde Oste, daarligt, harsk Smør, Kød af Faar, Vildt eller selvdøde Kreaturer er det, der nydes ved de to daglige Maaltider, Aften og Morgen. De mest yndede Drikke er Kumys og den saakaldte Teglthe. Denne bestaar af Affald af Thebladene, Stilke o. l., der presses til en fast Masse i Murstensform og udføres i store Mængder fra Kina. Den brydes i Stykker og koges i Vand, hvortil sættes en Klump harsk Smør, om hvis Beskaffenhed man kan gøre sig et Begreb, naar man hører, at den ofte føres med paa Rejser i — Pelsens Lommer. Haves der Brug for noget af den, stikker man blot Haanden i Lommen og haler en Portion op, blandet med Støv, Snavs og rigeligt med Haar!

Det daglige Arbejde forrettes af Kvinderne, der indttager en temmelig underordnet Stilling. De har foruden alt husligt Arbejde at samle og tørre Gødning til Brændsel, at sy alle Familiens Klæder, stampe Filt, sno Tov af Kamelhaar og tilberede Læder. Dette sidste forstaar de dog kun daarligt. De udbløder Huderne i Vand, hvori er opløst nogle tørrede Oste med Tilsætning af Mel og Salt og underkaster dem derefter en meget ufuldkommen Garvning. Ved Kibitkaens Flytning maa de tage den ned, pakke den paa Lastdyrene og sætte den op igen paa den nye Lejrplads.

Mændene vogter Hjordene, jager, kriges og drager paa Røvertog, hvor saadanne endnu finder Sted; de fleste Kirgiser er nu russiske Undersaatter og har derfor ikke deres gamle Frispas mere. Den mandlige Kirgis driver en stor Del af Dagen bort med Passiar, Tobaksrøgning, Kumys- og Brændevinsdrikning.

Folkekarakteren udmærker sig paa den ene Side ved Redelighed, Aabenhed, raa Godmodighed, Gæstfrihed og Stolthed, paa den anden ved Dovenskab og Hævnsyge. Egentlig modige kan Kirgiserne ikke kaldes; skønt de i opblussende Kamplyst kan øve kække Bedrifter, mangler de dog det koldblodige, veloverveiede Mod, som i Grunden alene fortjener Navnet. Nøjsomme og haardføre er de fra Barnsben af. De smaa Børn gaar ganske nøgne; senere hen faar de en løs Pels paa, der kun daarligt holdes sammen om den bare Krop ved et Bælte; i den trodser de uforknytte Kulde og Sne. Der er skarpt Skel mellem adelige: »hvidbenede« og Menigmænd: »sortbenede«, som de kaldes, og Fødselsstoltheden er stor hos alle, men særlig hos de første. Naar to, hinanden ukendte Kirgiser mødes, er det første Spørgsmaal: »Hvem er dine syv Fædre (Forfædre)?« og selv Børn kan svare nøjagtigt herpaa.

I Spidsen for Horderne staar arvelige Fyrster, Khaner, som har stor Magt og vises stor Ære, navnlig har de uindskrænket Dommermyndighed og Ret til Anførsel i Krig. De mindre Klangrupper styres af Starchinoer, ældste, der indsættes af Khanen; men deres Magt og Indflydelse synes kun ringe.

Hver saadan Gruppe har fra Arilds Tid sit bestemte Omraade anvist, paa hvilket det græsser sine Hjorde. De er altid paa Vandring, idet Opholdene paa de enkelte Lejrpladser sjelden strækker sig over mere end et Par Uger; men deres Ruter er én Gang fastslaaede og fraviges kun af særlige, tvingende Grunde. Derfor vèd en kendt Mand altid, hvor den og den »Aul« (Klangruppe) er at træffe, hvor planløse end dens Bevægelser kan tage sig ud for udenforstaaende. Ofte krydses de forskellige Aulers Veje, men det giver aldrig Anledning til Kiv, enhver véd,

Fig. 290. Kirgisere paa Ulvejagt.

hvor langt hans Rettigheder strækker sig og respekterer andres, som han forlanger sine egne respekterede.

Af og til træffer flere Underafdelinger sammen til Afholdelse af Fester med stor Kvægslagtning og megen Drik, Hestevæddeløb, Brydning, Vagtelkampe o. l. Sang, Musik og Dans er meget yndede; det væsentligste Musikinstrument er en Slags tostrenget Guitar.

Nu er Kirgiserne Muhamedanere, men de er lunkne i religiøs Henseende, lidet fanatiske, anlagte, som de og Mongolerne i det hele er, som Fornuftmennesker med ringe Fantasi og liden religiøs Sans. Kvinderne gaar utilslørede, og Mangegifte er sjeldent udenfor de højere staaendes Kres. Konen maa hentes i en fremmed Klan, da Giftermaal inden for ens egen ikke taales. Ofte forloves ganske smaa Børn ved Forældrenes Aftale, ved den fastsættes da ogsaa Købeprisen. Thi en Kone maa ligefrem købes for saa og saa mange Hopper, Kameler, Bøsser, Jagtørne eller lignende. 100 Hopper er en høj Pris, 27 den laveste; kan den ikke erlægges, maa Brudgommen arbejde en vis Tid hos Brudens Forældre for paa den Maade at yde Valuta for hende. Mange Skikke tyder paa tidligere Tiders Kvinderov, saaledes anstilles paa Skrømt en Jagt til Hest efter Bruden af Brudgommen og hans Venner.

Ved et Barns Fødsel slagtes et Lam, af hvis Kød en Del kastes i Ilden som Offer til Aanderne, medens Resten udgør Konens eneste Føde i Barselsengen. Det koges, og Barnet bades i Suppen, hylles i Lammets varme Skind og anbringes i en firkantet Kurv, som Moderen under Ridtet holder foran sig paa Hesten.

Tidligere gik Koner i Arv som andet Gods; vi genfinder her den saa almindelige og oprindelige Betragtning af Kvinden som Mandens lovlige, købte og betalte eller ærligt røvede Ejendom.

Efter Døden blev Ligene pakkede ind i Filt og lagte ud paa Steppen, dækkede af Sten eller Kvas; de blev da hurtigt ædte af Rovdyr.

Som Livet levedes og til Dels endnu leves hos disse Kirgisere, saaledes former det sig i det væsentlige for alle de mongolske og tyrkiske Nomadefolk, der lever eller har levet paa de asiatiske og sydrussiske Stepper. Disse vilde, frihedselskende og ustyrlige Stammer har som bekendt spillet en vigtig Rolle i Europas Historie, thi dem var det, der under Navn af Hunner brød ind over vor Verdensdel i Oldtiden, og som under de store Erobrere Tamerlan og Dhingiskhan var Middelalderens Rædsel, ligesom det ogsaa var beslægtede Stammer, der under Navn af Osmanlier grundede den én Gang saa mægtige tyrkiske Stat.

Lige til den seneste Tid har Turkmener og Øsbeker i Sydturkestan været en Gru for de tilstødende Egne, navnlig for Persien, hvis ulykkelige Beboere de Aar ud og Aar ind overfaldt, plyndrede og slæbte i Slaveri i tusendvis. Den berømte ungarske Sprogforsker Wambéry, der inden Russernes Erobring vovede sig til at berejse Turkestan udklædt som Derwish, har givet en udmærket Skildring af Turkmenerne, af hvilken vi uddrager følgende.

Folket er delt i Stammer, som kalder sig selv Chale, »Mennesker«, og det lyder nødigt nogens Befaling eller taaler nogen Styrelse. »Vi er et Folk uden Hoved« siger de om sig selv. Der er ganske vist et Slags Høvdinger eller Fyrster af Navn, Aksakalerne, Hvidskæg; men deres Betydning er i alt Fald i Fredstid kun ringe. De maa tage sig vel i Agt for ikke at optræde befalende eller prale med deres Magt, thi det taales ikke af deres frihedskære »Undersaatter«. Det, der i Virkeligheden holder sammen paa Stammerne, er her, som saa ofte hos halvkultiverede Folk og navnlig da hos Nomader, den usynlige og ugribelige Magt: Skik og Brug. Den retter man sig uvægerlig efter, dens uskrevne Love forhindrer, at alt opløses i vildt Anarki.

En anden Magt er Religionen, Muhameds Lære; den og dens Præster, Mollaherne, har i alt Fald nogen Indflydelse. Skønt heller ikke Turkmenerne er egentlig fanatiske, saa lidt som andre Nomadefolk; Fanatismen trives ikke i Steppens og Ørkenens friske Luft og under det fri Liv, der føres i dem. Islam har væsentlig kun virket omformende i rene Udvortesheder, dens Bud lydes kun, for saa vidt de ikke griber hindrende ind i det tilvante Liv eller

støder an mod indgroede Vaner og gammel Tankegang.

Den forbyder som bekendt ikke Slaveri, men den paabyder, at ingen Muselman maa gøres til Slave. Adlødes dette Bud, vilde Turkmenerne have maattet give Slip paa deres kæreste Sport og bedste Indtægtskilde, Menneskerov og Slavehandel, thi de omboende Folk er jo alle Muselmen. Men det adlødes ikke, og da Wambéry en Gang spurgte om, hvorledes de kunde forsvare at sælge en troende som Slave, svaredes der ham snildt nok: »Koranen, Guds Bog, er sikkert ædlere end Mennesket, og dog købes og sælges den jo for nogle Kran (Øre). Joseph, Yacubs Søn, blev solgt, har det skadet ham?«

Der er endnu en mongolsk Folkestamme, som fortjener Omtale. Det er Kalmukkerne, et tidligere mægtigt Folk, hvoraf en Rest endnu nomadiserer paa Sydruslands Stepper i en Tilstand, der i alt Fald nærmer sig til et Naturfolks.

Deres oprindelige Hjemstavn er Kinas vestligste Egne, Dshungariets udstrakte Græssletter og Ørkener. Derfra udvandrede de i det 16de og 17de Aarhundrede og banede sig Vej til de store Sletter mellem Uralfloden, Don og Kavkasusbjergene. Her nomadiserede de og tog hurtig til i Velstand. De navnlig mod Nord vand- og græsrige Stepper nærede deres uhyre Hjorde, og deres Kibitkaer bredte sig i Tusender og atter Tusender ud over Landet. Deres Kameler talte de i Titusender, deres Heste og Kvæg i Hundredtusender, deres Faar i Millioner. Hvor kvægrige de var, ses bedst af de svære Bøder af Dyr, deres Love fastsatte for større som for mindre Forseelser. For Fejghed i Krig skulde en Fyrste foruden 100 Harnisker og 50 Kibitkaer betale 100 Kameler, medens en simpel adelig slap med 3 Slaver, 3 Kibitkaer og 30 Heste. For at slaa en anden skulde en almindelig, menig Kalmyk af med fra 5 til 9 Stykker Kvæg. En beskadiget Tommelfinger kostede 18 Okser, Forseelser mod Forældre eller Lærer fra 9 til 27. Og saaledes fremdeles; kun et meget kvægrigt Folk kunde bære en saadan Lov.

Fig. 291. Kalmukportræt.

Deres Liv leves som Kirgisernes, hvem de ogsaa ligner i Udseende; vi skal derfor ikke komme nærmere ind paa det her. Vi vil kun berette om en mærkelig Begivenhed i deres Historie, den sidste Folkevandring i stor Stil, som vor Verdensdel har været Vidne til. Den giver os et interessant og storslaaet Billede af Nomadefolkenes Liv.

Oprindelig frie og selvstændige laa Kalmukkerne efter deres Nedsættelse i de sydrussiske Stepper efterhaanden under for Ruslands Magt og Indflydelse. Af de fire Hovedstammer, hvori de var delte, Chochoter, Dærbøter, Sungarer og Torgoter, svor de sidstes Khan alt i Aaret 1616 Russerne Troskab. De andre fulgte efterhaanden efter, og i Midten af forrige Aarhundrede var alle under russisk Overhøjhed, i alt Fald af Navn.

I Begyndelsen mærkede de ikke stort hertil men levede deres frie, tilvante Liv under deres egne Herskere. Efterhaanden stræbte Rusland dog efter mere Indflydelse og ansatte Embedsmænd, Pristaw'er, som fulgte de enkelte Stammer, Ulusser, paa deres Nomadetog. De skulde have en vis Opsigt med Kalmukkerne, være Mellemmænd mellem dem og den russiske Regering og afgive Indberetninger om Forholdene til denne. De blev lønnede af den, men meget lavt, og Følgen blev naturligvis, at de tillod sig mange Slags Overgreb og Udsugninger, som efterhaanden ophidsede Nomaderne imod dem og det, de repræsenterede.

Der bredte sig desuden mere og mere i Horderne en dump Mistillid til Rusland. Man begyndte at frygte dets Hensigter, som man troede gik ud paa efterhaanden at gøre fredelige Agerdyrkere ud af de fri og krigerske Nomader. Dette benyttede en klog, energisk og ærgerrig Mand, Zøbøk Dorschi, sig af. Han var af Rusland anerkendt som Vicekhan under hans Slægtning, Overkhanen Ulasha. Men han mente sig forbigaaet til dennes, den højeste Stilling i Folket, som efter hans Anskuelse tilkom ham. Saalænge Russerne støttede Ulasha, indsaa han, at der ikke var Mulighed for at styrte denne, derfor fattede han den dristige Plan at bevæge Folket til at vandre tilbage til Kina og derved unddrage sig Ruslands Herredømme.

Snild, som han var, holdt han sig gode Venner med sin Frænde, Overkhanen, der nylig i Ruslands Tjeneste havde ført 30,000 Kalmukker til en stor Sejr over kavkasiske Folk, og som derfor var lige saa skattet af Russerne som æret og elsket af sit eget Folk. Ja! han forstod endog at drage Ulasha ind i sine Planer og faa ham til at bifalde dem.

Kalmukkerne er ikke Muhamedanere som Kirgiserne, de er Budhaister, og som saadanne er deres religiøse Overhoved, deres Pave, den bekendte Dalai-Lama i Hlassa, Hovedstaden i Thibet. Til ham ser hele Folket op med den dybeste Ærbødighed; han indsatte den Gang endnu deres øverste stedlige Lama, som nu udnævnes af Rusland. Til ham sendte Khanerne et Gesandtskab for at æske hans Raad om den paatænkte Udvandring og for at bede ham, Profeten, om at sige, om den vilde lykkes og naar det heldigste Tidspunkt til den vilde komme. Han bifaldt Planen, da det jo kun kunde være ham kært at faa saa stor en troende Menneskemasse ført tilbage til de svagt befolkede Egne i Thibets Nærhed, og han forudsagde, at den vilde lykkes, naar man valgte et eller to nærmere betegnede Aar til dens Udførelse. Der var endnu en halv Snes Aar, til disse indtraf, og Dorschi benyttede den saaledes givne Frist til ihærdigt og klogt at virke for sit Forehavende.

Han udsaaede Had og Mistillid til Rusland i Folket og vandt dets Fyrster for sin Plan. Da Tiden nærmede sig, lod han Ulasha sammenkalde et stort Møde af Fyrster og adelige, paa det blev Udvandringen besluttet og Tidspunktet for den fastsat til den strenge Vintertid, da de vest for Volga boende

Stammer kunde gaa over den paa Isen. Russerne blev advarede om, hvad der forestod, men den forblindede og hovmodige Overpristaw vilde intet høre og intet tro, og gennem ham blev Regeringen beroliget, saa Kalmukkerne kunde træffe deres Forberedelser i Ro.

Under Paaskud af at ville samle en Hær til et Felttog mod Kirgiserne, der havde vist sig urolige og ulydige, drog Ulasha saa mange af sit Folk til sig som muligt paa Volgas østre Bred. Paa den anden Side af den stod en anden kalmukkisk Fyrste med 20,000 Kibitkaer, kun ventende paa Is for at gaa over Floden og slutte sig til sine Landsmænd. Men Uge gik efter Uge, og stadig udeblev mod Sædvane den stærke Frost; tilsidst maatte Ulasha beslutte sig til Opbrud, da Planen umulig kunde holdes hemmelig længere. Derved bevaredes alle de Stammer, der endnu holdt til vest for Volga, for Rusland.

Det var den 5te Januar 1771. I den kalmukkiske Lejr, der Kibitka ved Kibitka strakte sig ud over Steppens uoverskuelige Sneflade c. 100 Werster fra Volgafloden, herskede der et livligt Røre, men ingen af de russiske Pristawer, ingen af de mange fremmede Handelsmænd, som den store Menneskemængde havde lokket til, anede noget ondt. Mellem Teltene vrimlede der af Kameler og Heste, Kvæg og Faar, Kvinder og Børn, og der var intet paafaldende i disses Nærværelse, thi naar et Nomadefolk drager i Krig, fører det med sig al sin Ejendom og Familie. Alt gik tilsyneladende som sædvanligt, da der pludselig fra alle Kanter af Lejren lød vilde Skrig, og Flokke af væbnede Mænd strømmede sammen om Pristaw'ernes og de handlendes Telte. I et Nu var hele Myretuen i Bevægelse; Vareoplag blev plyndrede, Russere og Kasakker fangede eller dræbte, hvis de satte sig til Modværge. I Almindelighed er Kalmukken godmodig, og Grusomhed ligger hans Karakter fjernt, men i Øjeblikkets Ophidselse gav den sig dog enkelte Udslag. En Kasak, der gjorde Modstand, blev grebet og fik Maven sprættet op i levende Live, medens hans Hjerte endnu bankende blev revet ud af hans Bryst. Dog, sligt var en Undtagelse; Modstand var umulig, snart var alt plyndret, hvad plyndres kunde, og alle Fanger lagte i Lænker.

Saa kom Opbruddets Time. Med feberagtig Iver blev Kibitkaerne taget ned, Filtdækkerne rullet sammen, Stængerne samlede, og de og alt rørligt Gods blev læsset paa de knælende, skrigende Kameler og de urolige, vrinskende Heste. Til Hest steg Krigerne, væbnede med Buer og Pile, Bøsser og Spyd, til Hest Kvinderne med deres spæde Børn i de varme Pelsværksposer, dinglende ved Dyrets venstre Side. De unge Mænd og Kvinder, Drenge og Piger samlede de uoverskuelige Hjorde af Kvæg og Faar og drev dem af Sted mod det fjerne Maal, medens raske Ryttere jog af Sted med de store Flokke af halvvilde Heste.

I Tempelteltene, Churullerne, havde de talrige Gejstlige under alenlange Tudehorns dybe Bastoner og under den skingre Klang af Metalbækkener bedt den sidste Bøn til Budha om Held og Beskyttelse paa den farlige Færd og ofret ham det sidste Offer. Saa blev Gudernes malede Billeder og alt Templernes Tilbehør pakket sammen paa mange taalmo-

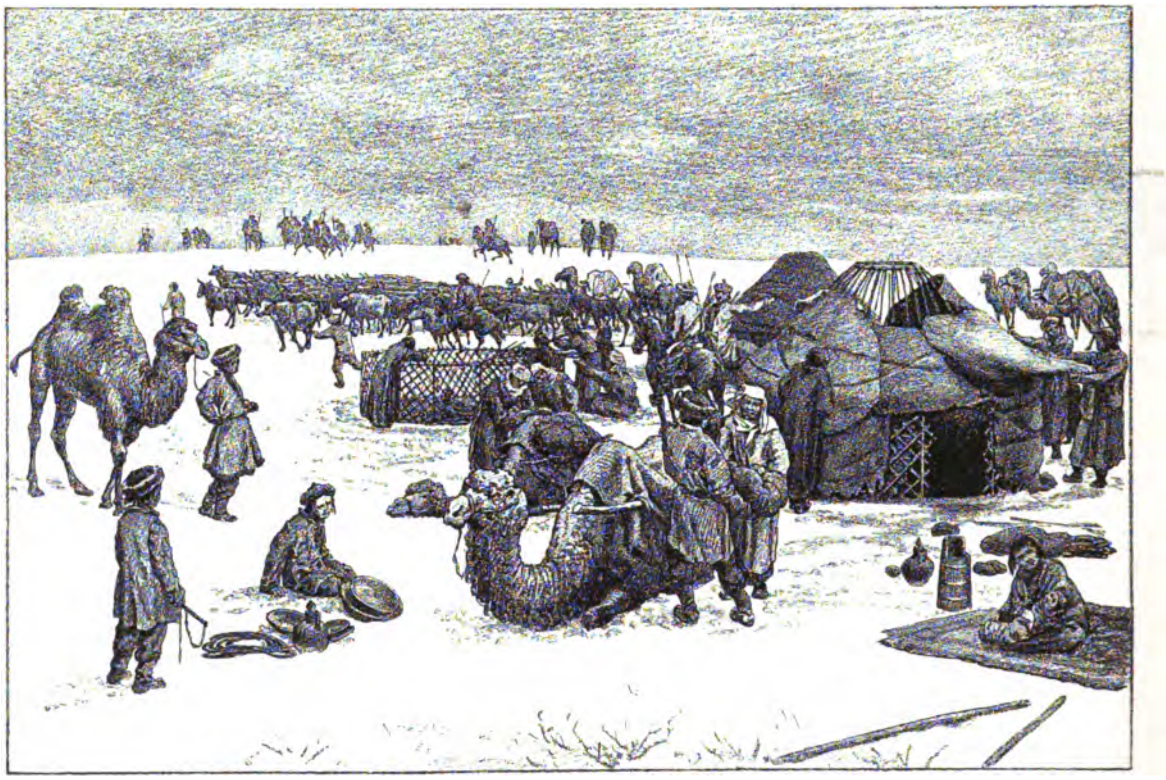


Fig. 292. En Kalmuklejr i Opbrud.

dige Kamelers stærke Rygge, og frem i Spidsen for det uoverskuelige Tog skred Folkets Guder og deres Præster, de sidste glade ved Tanken om at lyde Dalai-Lamas Bud og nærme sig med hvert Skridt til Thibets hellige Jord.

Samtidig var efter Aftale andre Horder brudt op fra andre Lejre, og alle stævnede de mod det første foreløbige Maal, mod Steppefloden Ural, Ruslands daværende Grænse.

Alle maa have været sig bevidst, hvilken uhyre Opgave de havde paataget sig: Ved Vintertid at bane sig Vej Hundreder af Mile frem over øde, snelagte Stepper med Kvinder og Børn, med utallige Hjorde, hvis eneste Føde maatte være det tørre Græs, de kunde skrabe frem under Sneen. Frem mellem fjendtlige Horder af røveriske Kirgiser, med russiske Tropper i Hælene, med Fare for Flankeangreb af hurtige Kosakafdelinger skulde det eventyrlige Togt gaa Maaned efter Maaned. Der skal al et Naturfolks ubændige Frihedstrang, al Nomadens utrolige Haardførhed, al hans Tillid til hans nøjsomme og udholdende Ride- og Lastdyr og al et præstekuet Folks blinde Tro paa dets Guders Magt og Hjælp til, for at planlægge og gennemføre et saadant Vovestykke.

Ved Uralfloden samledes alle de hidtil spredte Flokke, og her lod Ulasha holde Mandtal over Skarernes Mangfoldighed. Mellem 40 og 50,000 Kibitkaer var det lykkedes at undfly; i alt har Tallet paa deres Beboere været omkring 400,000. I Sandhed, en uhyre Folkemængde at lede og styre paa den lange Vandring!

Det gjaldt om at komme frem i Hast, thi man maatte vente, at hurtige Stafetter havde varskoet Russerne i de vestlige sibiriske Garnisonsbyer om Flugten, saa man kunde risikere, at Troppemasser derfra kunde blive kastede frem for at afskære Tilbagetogslinjen. Derfor var der givet Ordre til at læsse Kamelerne let og bortkaste al overflødig Bagage. Kibitkaernes Gittere med de dertil hørende svære Filtstykker var ladte tilbage, og Jerngryder og Trækar, Tæpper og Klædningsstykker laa i Hobe paa Hordernes Vej.

Videre gik det over den tilfrosne Ural ind i Kirgisernes Land. Spredt over et uhyre Rum, som nødvendigt var for at skaffe Plads for og Græs til de mægtige Hjorde, ilede Folketoget frem. I Midten drog Kvinder og Børn syngende og glade med de letpakkede Kameler, uden om dem blev Kvæg og Heste drevet frem saa ilfærdigt, som Hensynet til deres Velvære tillod. Foran, bag ved og til begge Sider dækkede Krigernes beredne Skarer saa godt som muligt det kæmpemæssige Tog.

Om Natten blev der slaaet Lejr; Kibitkaernes hvælvede Tage var de trætte Menneskeskarers eneste Ly; deres Føde var de i Dagens Løb under Marchen styrtede Kreaturer, som straks blev slagtede, og hvis Kød man pakkede paa Heste og Kameler. Mælk, der ellers var den daglige Kost, har sagtens været sparsom, og nogen Forsyning af anden Proviant havde kun de rige kunnet føre med sig.

Overgangen over den islagte Ural gik let for sig, og med frisk Mod stræbte Skarerne ud over Kirgiserlandets rige Græsgange. Foraaret, der kommer tidligt i disse Egne, befriede dem foreløbig for Frygten for Fodermangel; men den ved Tøbruddet opblødte Jord lagde mange Hindringer i Vejen for hurtig Marche. Hvad kunde det frodigt spirende Græs, isprængt med de tusende Foraarsblomsters prægtige Farver hjælpe, eller den milde, lune Søndenvind fra Turkestans varme Egne, naar Kosakkernes plyndringslystne Horder og Russernes bøssevæbnede, raa Soldater truede med at indhente det langsomt fremskridende Tog?

Snart mødte de første alvorlige Ulykker dem. En lille Afdeling tapre Krigere blev afskaaret af 2000 velvæbnede Kosakker og dræbte til sidste Mand efter den mest haardnakkede Modstand. To Ulusser paa tilsammen flere tusende Kibitkaer overgav sig fejgt til de forfølgende Fjender, og en tredje fulgte — gjort modløs ved Eksemplet — snart efter. Alle disse vandrede tilbage over Volga, hvor de sluttede sig til deres dér tilbageblevne Landsmænd.

Dog Hovedmassen stræbte ihærdigt frem. Det korte Foraar var snart forbi, og den hede Sommer tørrede Vandløb og Damme ud, truende Mennesker og Dyr med Vandmangel. Fra alle Sider brød Kosakker og Kirgisere frem mod de ulykkelige, i hvis Rækker Nød og Elendighed bredte sig raskere Dag for Dag. Det var et sørgeligt Syn at se, hvorledes det af Tørst brølende Kvæg slæbte sig frem Fjed for Fjed over den tørre, støvende Steppe. Men endnu sørgeligere var det at iagttage den Dag for Dag voksende Hob af huløjede, pjaltede Mennesker, der møjsommelig krøb frem, sakkende agterud for det egentlige Tog. Det var de fattige, hvis faa Lastdyr og Heste var styrtede, og som nu saarfodede og tørstige maatte se at vinde med, saa godt de formaaede.

Deres eneste Trøst var Utallet af de styrtede Dyr, der forsynede dem i rigeligt Maal med Føde, og det med Føde, de paa ingen Maade foragtede, vante som de var fra Hjemmet til at nøjes med selvdøde Kreaturers Kød.

Utallige var de Kampe, de ufortrødne Kalmukkrigere maatte bestaa. Dag og Nat maatte de være paa deres Post for at værge sig selv og deres Familier mod Fjendens raske Overfald, og modigt bestod mange af dem Prøven. Men andre begyndte at knurre, som rimeligt kunde være, og forsagte Røster hørtes ofte, raabende paa at opgive det hele og vende tilbage selv paa Bekostning af Friheden.

Men Dorshi og Ulasha modsatte sig med sejg Ihærdighed ethvert Forsøg paa at bryde deres Forsæt; frem vilde de, frem mod Frihed og Lykke i Dshungariet, deres gamle Hjemstavns rige Egne. Der blev fra russisk Side gjort Forsøg paa at bevæge Vicekhanen til Frafald, idet man lovede ham Ulashas Værdighed, hvis han vilde føre Folket tilbage. Men han lod sig ikke forlokke; han havde ingen Tro til Russernes Ordholdenhed, og — rænkefuld som han var — ventede han sig mere af den kinesiske Kejsers og Dalai-Lamas Taknemlighed, naar han tilførte dem saa mange trofaste Undersaatter.

Efter to Maaneders Forløb naaede Toget Steppefloden Irgis; her brød Misfornøjelsen for Alvor løs. Mange anraabte i Fortvivlelse Guderne om, at Russernes Tropper blot maatte vise sig, for at de kunde overgive sig til dem og faa Ende paa deres Lidelser. Men der viste sig kun vilde Kosakker og Kirgisere,

til hvem ingen vovede at overgive sig, vel vidende, at Døden vilde blive Følgen.

Derfor gik det atter frem, nu gennem en Egn, hvor de opsvulmede Steppefloder lagde mange svære Hindringer i Vejen. Paa det korte Stykke mellem Irgis- og Torgaifloderne gik en stor Del af Hjordene til Grunde, og den uhyggelige Bagtrop af Marodører voksede daglig. Alt, hvad undværes kunde, blev bortkastet; saaledes ogsaa store Masser af de tunge, russiske Kobberpenge, som havde været deres kostbareste Eje, og som de forfølgende Russere begærligt opsamlede.

Men var Vejen besværlig for de haardføre, til Strabadser vante Nomader, var den det ikke mindre for de russiske Tropper, der forfulgte dem. Skønt de jo ikke skulde føre Kvinder, Børn og Hjorder med sig, slæbte de sig dog kun langsomt frem, og først i Nærheden af Torgaifloden nærmede de sig til Kalmukkerne. Her i en græsrig Egn havde disse, der troede sig undslupne deres farligste Fjender, med et Naturfolks Letsindighed slaaet sig til Ro og tænkte paa at tilbringe et Par Maaneder for at komme til Kræfter og lade deres Dyr græsse og hvile. Kun 6 Dagsmarcher var Russerne her bagved dem, da de fik Underretning derom og det gennem Sendebud, disse selv sendte til Lejren for at aabne Underhandlinger om Overgivelse. Men de førte ikke til noget; Kalmukkernes Fyrster mente, at nu, da de var naaede saa langt frem, var der ingen Mening i at vende om. De haabede at naa den kinesiske Grænse uden store Vanskeligheder.

Men Ro og Hvile blev der rigtignok intet af, og Folket knurrede højlydt. Dog, den vante Ærbødighed for og Lydighed mod Herskerne sejrede, skønt der foran dem laa en skrækkelig Ørken, hvor der i 3 Dagsrejsers Afstand ikke var ordentligt Vand at opdrive.

Atter satte de sig i Bevægelse forat møde nye Farer og Besværligheder, mod hvilke de tidligere var for intet at regne. Disse tre Dages Rejse kostede Kalmukkerne større Tab af Mennesker og Kvæg end hele den før tilbagelagte Strækning, og neppe var de, ødelagte af Tørst og Træthed, naaede igennem Ørkenen, før en ny, frygtelig Fare truede dem.

En stor kirgisisk Hær overfaldt dem og søgte at afskære dem fra de nærmeste Vandingssteder. Men Fortvivlelsen gav de udmattede Kalmukker Kræfter, to Dage kæmpede de med Heltemod og tiltvang sig endelig Vej frem. Mandefaldet havde været uhyre, og Kirgiserne var ingenlunde skræmmede; de forfulgte tvertimod stadig Toget med hurtige Angreb og rovlysten Plyndring.

Hvor Kirgisernes Gebet hørte op, mødte et nyt, kamplystent Folkefærd, Buræterne, de udtyndede Rækker. Først efter haarde Kampe med dem lykkedes det de utrættelige Krigere at bane sig Vej til Kinas Grænse, som endelig naaedes efter 7 Maaneders uafbrudte Vandringer og Kampe.

Kun henved Halvdelen af dem, der var draget over Ural, naaede Maalet, forarmede, pjaltede, berøvede Størstedelen af deres eneste Rigdom, deres Hjorder. Kun Kamelerne havde holdt ud i større Tal, Hestene og Kvæget var næsten ganske gaaede til Grunde.

Det var de færreste, der var i Stand til at optage det gamle Nomadeliv; den store Mængde blev der anvist Land til Dyrkning langs Ilifloden, hvor de maatte tage fat paa det, de var flygtet fra Rusland for at undgaa.

Ulasha hyldede den kinesiske Kejser, og Dorshis rænkefulde og ærgærrige Planer strandede, han overlevede ikke længe Ankomsten til Kina.

Horden i Dshungariet synes dog senere at være kommen til Kræfter igen, og Kalmukker i stort Antal har nomadiseret i fuld Frihed, lykkelige og velhavende, til de seneste Tider, da et Oprør af Dunganerne, et andet mongolsk Folk i disse Egne, kostede Tusender af dem Livet. Endnu lever der dog en betydelig Mængde af dem, baade som Nomader og Agerdyrkere, i det vestligste Kina.

Vi har fortalt om dette Kalmukkernes Tog efter en tysk Forfatter Bergmann, der har skrevet en af de faa paalidelige Bøger om dette Folk, fordi det viser, hvorledes en Folkevandring i det store er gaaet for sig, og hvad et Nomadefolk kan udrette, naar det drives frem af sin ubændige Frihedstrang.

Resten af de russiske Kalmukker lever endnu som Nomader i Stepperne mellem Kavkasus, Don og Volga; men det er gaaet stærkt tilbage for dem, til Dels fordi Rusland egenmægtig har indskrænket Omfanget af deres Vandringer i saa høj Grad, at deres Heste- og Kvægflokke er gaaede til Grunde i stor Udstrækning af Mangel paa gode og tilstrækkelig rummelige Græsgange. Men deres gamle Skikke, deres Tro og deres omflakkende Liv har de holdt fast ved med stædig Sejghed.

Vi kan henvise dem, der ønsker nærmere at lære deres Liv i Nutiden at kende, til den danske Forsker Dr. Hans Kaarsberg, hvis Bog, »Gennem Stepperne«, giver et godt og livligt Billede af dem og deres Færd, der er skildret med intelligent Forstaaelse, med Kærlighed og Sympati. Desværre — han traf kun et Folk i Nedgang, halvt ødelagt af Drik og Kønssygdomme, disse Civilisationens Svøber, frygtelige for Kulturfolkene i deres Hjemstavn, men tifold frygteligere for Naturfolkene, der ikke er hærdede mod deres Følger og som modstandsløse hengiver sig til de Udskejelser, der læres dem af det Udskud, som næsten overalt danner Fortravet for den fremrykkede Kultur.

SLUTNING.

Den Række Skildringer af Naturfolkenes Liv, vi havde tænkt os at give, er nu sluttet. Mange mærkelige og interessante Folkeslag har vi besøgt, mange andre, der vel kunde have fortjent vor Opmærksomhed, har vi maattet forbigaa. Valget mellem, hvad der skulde tages med, og hvad der skulde udelades, har ikke altid været let, Stoffet er overvældende. Forhaabentlig har det dog været Læseren muligt, af det, vi har lagt frem for ham, at danne sig et nogenlunde paalideligt Billede af Livet, som det leves eller levedes af Mennesket paa de lavere Udviklingstrin. Og forhaabentlig vil Gangen i Udviklingen, saa vidt denne kan følges indenfor Naturfolkenes Gruppe, staa nogenlunde klart for den, der med Opmærksomhed har fulgt Skildringerne.

Det skulde da staa tilbage at indfri Løftet fra Indledningen om ved Værkets Slutning at give i større Almindelighed et Omrids af Læren om Menneskeslægtens Udvikling. Men det Grundlag, vi gennem Betragtningen af Naturfolkene og deres Færd har vundet for Forstaaelsen af et saadant Omrids, turde være vel snevert og svagt. En hel Gruppe Folk har vi fuldstændig maattet forbigaa i Tavshed, det er dem, der lever under, hvad man har kaldt en »Halvkultur«, og hvad der i hvert Fald er en for os fremmedartet Kultur. Komme ind under Begrebet Naturfolk kunde de ikke, og den Arbejdet indrømmede Plads tillod ikke at gaa udenfor den engang fastslaaede Ramme.

Men Kendskabet til disse Folkeslag og deres Kultur, den være sig nu levende eller død, til Mexikanere og Peruanere, Persere, Indere, Kinesere, Japanesere o. s. v. er nødvendig, naar det skal forstaas, hvorledes Overgangen fra Naturliv til Kulturliv er gaaet for sig under de forskellige Betingelser, som Folkenes, Omgivelsernes og Klimaternes Ejendommeligheder har givet.

Selv naar ogsaa *det* er naaet at faa dannet sig et Billede af disse Folks Udvikling og Kultur, har man dog endnu i alt væsentligt kun fulgt én af de to Veje, vi i Indledningen angav som de, der fører til Forstaaelse, saa vidt den endnu er mulig, af Menneskeslægtens Udviklingshistorie. Den anden, Arkæologiens, Vejen tilbage til Forfædrenes Liv i forhistoriske Tider og til de tilgrundegaaede Kulturer, der har paavirket og formet dette, maa ogsaa i alt Fald i nogen Udstrækning betrædes, om man vil naa et Punkt, hvorfra et virkelig stort Udsyn er muligt.

For ikke at blive staaende paa Halvvejen, vil vi i et kommende Arbejde her i »Frem« søge at udvide Grundlaget for Udviklingshistoriens Forstaaelse gennem Skildringer af levende og døde, os fremmede Kulturer. Vi vil da stræbe at anskueliggøre ikke blot de ovenfor nævnte, helt eller halvt kultiverede Folks Liv, vi vil ogsaa vove os ud paa en arkæologisk Udflugt i alt Fald til Ægypten og Assyrien. Inden dette nye Arbejde paabegyndes, vil vi imidlertid gennem en mindre, ind under »den danske Stat« hørende Skildring af vort Lands Oldtid have havt Lejlighed til at behandle et forhistorisk Emne af stor Betydning.

Ved alt dette vil der vindes en ganske anderledes bred og solid Grundvold for Forstaaelsen af det, vi stræber at gøre forstaaeligt, af Menneskeslægtens Udvikling. Vi vil da foreløbig lade alle yderligere Betragtninger hvile, i Haab om inden længe at faa taget dem op igen med bedre Udsigt til at kunne kaste Lys over nogle af de mange dunkle Spørgsmaal, der knytter sig til Emnet.

Men med Naturfolkene maa vi tage Afsked! Man hører ofte den Formening udtalt, at deres Tid er forbi, ikke blot i den Forstand, at deres Ejendommeligheder svinder og deres Liv omformes, men ogsaa i den Forstand, at de vil dø ud og forsvinde, vigende Pladsen for andre, bedre udrustede Folk og Racer. At Betingelserne for Naturliv paa vor Jord forsvinder med rivende Hurtighed, maa ganske vist indrømmes, men den Dag turde dog endnu være fjern, da der ikke mere findes jagende og fiskende Stammer, da Nomade- eller Ørkenliv er en Saga blot. Endnu i Aarhundreder vil Eskimoen forfølge Havets store Pattedyr og efterstræbe dets Fisk, medens Lap og Samojede driver sine Rener ud over Skandinaviens Fjeldmarker og Siberiens Tundraer. Endnu er den Sol ikke ved at staa op, der skal lyse over Tuareg- eller Araberlivets sidste Dag.

Endsige da, at Indianere og Negere, Malajer og Melanesiere skulde uddø og forsvinde. De lavest staaende, lidet talrige Grupper af Naturfolk, Ildlændere, Buskmænd, Avstralnegere o. l. vil maaske, ja sandsynligvis snart være forsvundne. De staar vor Kultur for fjernt til at kunne bøje sig ind under den, deres Tid er ude. Men anderledes stiller det sig for de større, kraftigere, mere paavirkelige Folkegruppers Vedkommende. Til at begynde med slaas de til Jorden af den brutalt frembrydende Kultur, de smelter ind i Tal og kan for en Tid synes dømte.

Men de vil rejse sig igen. Navnlig de af dem, og det er jo de fleste, der hører hjemme i Troperne, har en uhyre Fordel i Kampen for Tilværelsen fremfor Europæerne, idet de er sted- og klimavante.

De kraftige og modstandsdygtige nordamerikanske Indianere har maattet vige hurtigt for de fremtrængende Hvide. Al deres vilde Mod, al deres forbitrede Modstand har hjulpet dem lidet, de manglede den mægtige Forbundsfælle: Klimaets, for de fremmede sundhedsnedbrydende, Indflydelse og Malariaens dræbende Gift. Men Negeren og Melanesieren har holdt sig ganske anderledes, deres Landes febersvangre Jordbund har støttet og vil fremdeles støtte deres Kamp.

Og netop i den nyeste Tid hører man om Tegn paa, at selv Folk, der synes dømte, begynder at rejse sig. De nyeste Statistiker fra Sydhavsøerne fortæller, at den indfødte Befolknings gaadefulde Bortdøen synes standset, i alt Fald mange Steder, og at en Tiltagen i Tal er begyndt. Fra Nordamerika forlyder det, at Indianerne nu for Alvor tager fat paa Jordens Dyrkning; der vil da sikkert oprinde bedre Tider for dem. Og bliver deres Skæbne end maaske den, at de gaar op i den sig dannende, nye amerikanske Race, vil de dog sikkert bidrage til at give denne sit Særpræg.

Den almindelige Tro paa Naturfolkenes Uddøen deler vi saaledes ikke, og vi vilde beklage, om vi maatte gøre saa. Livet paa Jorden vilde ikke vinde i Værd eller Interesse for os, om alle dens Beboere trak i samme Uniform og levede væsentlig det samme Liv, blev dette end nok saa meget et »Kulturliv«. Uden at istemme Jean Jacques Rousseaus fantastiske Lovprisninger af »Naturlivet«, kan man dog ikke lukke Øjnene for den Kendsgerning, at Naturfolkene gennemgaaende føler sig lykkeligere og mere i Harmoni med Tilværelsen end vi andre. Alle Rejsende fortæller os det atter og atter; selv de mod de strengeste, ydre Betingelser kæmpende Stammer, Eskimoer, Buskmænd o. s. v. lever Livet lykkelige og tilfredse, saalænge »Civilisationen« lader dem i Ro og ikke griber forstyrrende ind i deres Færden.

Er der end mange Tilfælde, hvor man maa glæde sig ved Tanken om, at der bliver gjort Ende paa de Grusomheder og Raaheder, der synes at være uadskillelige fra et vist Udviklingstrin, saa maa det dog ofte indrømmes, at det er en tvivlsom Gevinst for et Naturfolk, naar vor Kultur rykker det ind paa Livet. Lad dette nu ogsaa lyde kættersk i mange fanatiske Kulturtilbederes Øren, ét kan vi dog maaske alle blive enige om, det nemlig, at det vilde være værdigst for os og vor Civilisation, om de afskyelige Grusomheder, der endnu i Dag begaas mod forsvarsløse »Vilde« næsten overalt, hvor Europæerne vinder frem, dog kunde høre op. Længe nok har de sat en blodig Plet paa vor lovpriste Civilisation.

Men skal de høre op, da sker det kun derigennem, at Humanitet, Følelse af Ansvar overfor de svage og Kærlighed til virkelig Retfærdighed breder sig blandt Folkene. Lad os slutte med at ønske, at dette maa ske; da vil ogsaa Naturfolkenes Kaar under den for dem saa vanskelige og pinlige Overgangstid fra det tilvante Liv til et Kulturliv blive blidere, end de hidtil har været.

Fig. 297. Duk-duk-Dansere paa Sydhavsøen Ny-Irland.

NATUREN
OG DENS KRÆFTER

POPULÆR FYSIK

AF

PROFESSOR H. O. G. ELLINGER

MED 532 ILLUSTRATIONER

»FREM«
DET NORDISKE FORLAG
BOGFORLAGET: ERNST BOJESEN
KJØBENHAVN 1897—98

TRYKT HOS NIELSEN & LYDICHE

7-26-40 J.A

INDHOLDSFORTEGNELSE.

Sp.

Indledning 1

Magnetisme.

Magnetisme 1
Forsøg med Magneter og Magnetnaale 1
Magneten magnetiserer Jern. . . . 7
Magnetiske Kraftlinjer 12
Magneter med mere end to Poler 15
Bestemmelse af astronomisk Nord-Syd. 16
Misvisningen 18
Kompasset. 20
Magnetismens Historie 22
Dyrisk Magnetisme 23
Jordmagnetisme 23
Varmens Indflydelse paa Magneten 24
Elektromagnet 26

Elektricitet.

Indledning 27
Elektricitet ved Gnidning. Elektrisk Fordeling 28
Den elektriske Naal. 29
Elektriske Ledere og Isolatorer . . 34
Det elektriske Pendul. 35
To Slags Elektricitet 36
Elektroskop 38
Den elektriske Fordeling. 42
Metalblad-Elektroskop. 45
Hvorledes sætter Elektriciteten sig i en Leder? 48
Elektricitetens Plads i en Leder . 48
Elektricitetens Udbredelse paa en Leders Overflade. 51
Spidsers Virkning 53
Elektrisk Spænding 54
Elektroforet. Elektrisermaskinen.
Elektrisk Gnist. 58
Elektroforet. 58
Elektrisermaskinen 59
Forsøg med Elektrisermaskinen. . 62
Klokkespillet 65
Lynildsrøret. 66
Antændelse 66
Elektrisk Gnist. 67
Fortætning af Elektricitet. Leydnerflasken. Elektriske Udladninger . 68
Franklinstavlen. 68
Leydnerflasken 70
Leydnerbatteri 72
Gennemboring af Glas 75
Elektrisk Lugt 76
Lichtenbergske Figurer 76
Lyn og Torden 77
Lynet. 77
Tordenen 80
Lynaflederen 84
St. Elmsild 90
Forskellige Kilder til Elektricitet . . 90
Dyrisk Elektricitet. 91
Den elektriske Strøm 91
Galvanisk Apparat 91
Ørsteds Forsøg. 93
Strømmens Virkninger 94
Den kemiske Proces i et galvanisk Apparat. Brintudvikling. 95
Galvanisk Batteri. 96
Bunsens Element 97
Kromsyre Elementet 97
Leclanché's Element. 97
Den elektriske Strøms magnetiske Virkninger. 99
Reglen om højre Haand 100
Multiplikatoren. 101
Virkninger imellem en Magnet og en elektrisk Strøm og imellem elektr. Stømme indbyrdes. . . . 103
Elektromagneter 107
Elektrisk Ringeapparat. 110
Elektriske Ure 113
Den elektriske Telegrafering 114
Morses Apparat. 116
Undersøisk Kabel 119
Store nordiske Telegrafselskab . . 121
Telegrafering uden Traad 122
Kemiske Virkninger af den elektriske Strøm. Galvanoplastik. Akkumulatorer 124
Vandsønderdeling. 125
Metaludfældning 127
Galvanoplastik, Forsølvning, Forgyldning. 133
Galvanoplastiske Aftryk. 135
Fremstilling af Aluminium 138
Akkumulatorer 138
Varme og Lys frembragt af den elektriske Strøm 140
Varmeudvikling, Glødning 140
Glødelampen 141
Buelyset 142
Volt, Ohm og Ampère. Hvorledes betaler man for Elektriciteten? . . 146
Opvarmning ved Elektricitet. . . . 149
Induktion. Geisslerske Rør. Røntgenske X-Straaler 150
Induktion v. H. a. en elektrisk Strøm 150
Ruhmkorffer 153
En Magnets Virkning paa Udladningsgnisten 154
Geisslerske Rør. 155
Crookeske Rør. Katodestraaler. . 157
Røntgenske X-Straaler 158
Røntgenske Rør 161
Fotografering 162
Dynamomaskiner 166
Grammes (Paccinottis) Ring. . . . 167
Dynamomaskinen som Motor . . . 170
To Dynamoer forbundne 171
Dynamomaskiners Anvendelse. Elektriske Sporvogne og Baade m. m. 173
Telefon og Mikrofon 177

Mekanik.

Delelighed og Porøsitet 183
Hvile og Bevægelse. Inertiens Lov . . 185
Kraft. Tyngden. 187
Enhed for Vægt og for Længde . . . 188
Tyngdepunktet 190
Stadig, ustadig og ligegyldig Ligevægt 192
Faldlinjen 195
Skæve Taarne i Pisa og Bologna . 196
Faldet. 200
Kastet. 203
Kraft og Arbejde 204
Kraftmaaler (Dynamometer) 205
Arbejde. 207
Arbejdsevne (Energi) 208
Vægtstangen 210
Praktiske Anvendelser af Vægtstangsprincipet 213
Musklers Virkning. 215
Maskiner 216
Trisser. 216
Vinden eller Spillet 218
Differenstrissen og -spillet 218
Tandhjulsforbindelser 220
Skruen 220
Vejning 222
Vægtskaalen. 222
Butiksvægt. 223
Bismeren. 225
Decimalvægten 226
Vinkelbismeren (Brevvægten) . . . 227
Fjedervægten 227
Flere Bevægelser samtidig. Kræfters Sammensætning og Opløsning . . 228
Pendulet. Uret. 232
Urværk. 235
Uroen 237
Det Foucault'ske Pendulforsøg . . 237
Massetiltrækningen. Solsystemet . . 240
Tyngdens Størrelse i forskellig Højde over Jorden 243
Maanens Bevægelse omkring Jorden 244
Planeterne. 245
Tidevande (Ebbe og Flod). 246
Centrifugalkraft 248
Centrifugalbøjle. 250
Krum Jernbanelinje. 251
Centrifugalmaskine. 252
Snurren 256
Riflet Skyts. 259
Centrifugen 259
Gnidning (Friktion) 261
Vædsketryk 263
Havoverfladens Krumning 264
Vædsketrykkets Størrelse. 265
Bundtrykket. 266

Sp

Vædskens opadgaaende Tryk . . . 268
Turbiner. 269
Waterpas (Niveau) 272
Forbundne Kar 272
Nivellement 273
Vandspring 274
Almindelige og artesiske Brønde . 274
Sluseværk 275
Vandmøller 276
Skibshjul og -skrue 277
Opdrift i Vædsker (Archimedes's Lov) 277
Forsøg over Opdriftens Størrelse . 278
Rumfang og Vægtfylde 280
Legemer, der flyder paa Vand . . 280
Cartesiansk Djævel. 284
Flydevægte eller Aræometre 284
Om Vædskers Overflade. Vædskehinder, Sæbebobler, Haarrør. 285
Luftens Tryk. Barometret 299
Vejning af Luften 300
Torricellis Forsøg 301
Størrelsen af Luftens Tryk. 303
Luftens Tryk paa Gulv og paa Loft 304
Forsøg over Lufttrykket 304
Angivelser af Luft- og Damptryk. 305
Barometret 306
Aneroidbarometer 307
Boyle-Mariottes Lov 308
Trykmaalere (Manometre). 310
Luftpumpen 312
Fortyndingspumpem. 312
Magdeburgske Halvkugler 314
Vand-Luftpumpen 315
Fortætningspumpen 316
Dykkerklokke og -hjelm 317
Vandpumper. Brandsprøjten 318
Atmosfæren. Luftvejning. Luftballonen 321
Atmosfærens Sammensætning . . . 321
Støv og Bakterier i Luften 321
Fremstilling af Brint og Kulsyre. 322
Undersøgelse af en Stearinflamme 323
Vejning af Brint og af Kulsyre . . 324
Opdrift i Luften 325
Sæbeboble paa Kulsyre 325
Luftballoner. 326
Ballonfarter. 327
Faldskærmen 329
Anvendelser af Lufttrykket. 330
Forskellige Forsøg 330
Stikhævert eller Pipette 331
Togrenet Hævert 332
Herons Vandspring 333
Gasbeholder 334
Gasmaaler 335

Sp.

Sugning ved Luftstrømninger . . . 336
Blomsterbedugger 336
Lyd og Toner 337
Lydens Forplantning. Stetoskopet 337
Traadtelefonen 338
Lydens Hastighed 338
Lydbølger 339
Talerøret, Raaberen, Hørerøret . . 340
Ekko 340
Toner 341
Larm og Toner 341
Svingende Plader, Fjedre og Stænger 342
Stemmegaffelen 343
Strengeinstrumenter 343
Velklang. Noder 345
Tonerør. 346
Stemmen. Fonografen. 348

Varmen.

Termometret. 349
Det almindelige Termometer. . . . 349
De tre Skalaer 351
Minimumstermometret 353
Lægetermometer 353
Udvidelse ved Opvarmning. 354
Vædskers Udvidelse. Vandets Forhold 354
Faste Legemers Udvidelse 356
Luftarters Udvidelse 358
Smeltning. Vand og Is. 360
Smeltepunktet 360
Varmeenheder eller Kalorier . . . 360
Isens Smeltevarme. 361
Is som Afkølingsmiddel. 361
Vand udvider sig ved Frysningen 361
Støbning 363
Fordampning og Kogning 363
Afkøling ved Fordampning. 364
Fugtighedsmaaler 364
Kogning 365
Kogepunktet. 366
Kogning ved højt og ved lavt Tryk 366
Destillation. 367
Hvorledes laver man kunstig Kulde 368
Kuldeblanding 368
Kryoforet 369
Kulde- eller Ismaskiner 369
Flydende Kulsyre. Kulsyresne . . 370
Hvor faar man Varme fra?. 371
Solens Varme. 371
Forbrænding 372
Brændselets Brandværdi 372
Den dyriske Varme 373
Kakkelovnen 374

Sp.

Centralopvarmning med varm Luft, Damp og varmt Vand 374
Dampmaskinen 382
Dampkedel 382
Lokomotivkedlen. 386
Vandrørskedlen. 387
Dampmaskinen. 387
Højtryksmaskiner og Lavtryksmaskiner 390
Ekspansion 391
Høj- og Lavtryksmaskiner 391
Dampturbiner 391
Hestekraft. 392
Gas- og Petroleumsmaskiner. Dowson Gas 393

Lyset.

Lyskilder og Lysets Udbredelse . . . 395
Selvlysende og mørke Legemer . . 395
Lysets Hastighed. 395
Lysets Natur 395
Lysstraaler 396
Spejling og Lysbrydning 397
Lysets Tilbagekastning 397
Plane Spejle 398
Aander paa Scenen 399
Vandspejling 399
Lysbrydning 400
Almindelige Spejle. 401
Hulspejlet 402
Prismet. 403
Linser. 404
Forsøg med en Vandkaraffel . . . 406
Lupe 407
Mikroskop. 407
Spredelinse 408
Kikkerten 409
Fotografisk Camera 409
Linsefyr 410
Laterna magica. 410
Straalernes Forskellighed og Egenskaber 411
Lysbrydning i et Prisme. 411
Farver 412
Straalernes Varmevirkninger. . . . 413
Fotografering 413
Ultraviolette Straaler 414
Synet 414
Øjet. 414
Briller 415
Øjets blinde Punkt 415
Synet med to Øjne 416
Zootrop 416
Kinetoskopet 416

NATUREN OG DENS KRÆFTER.

Populær Fysik af Prof. H. O. G. Ellinger.

Mennesket er født Naturforsker. Naar vi ser hen til, hvorledes Dyrene ejer deres naturlige Beklædning, finder deres Føde i den Skikkelse, som egner sig for dem, indretter sig Boliger uden Hjælp af Redskaber, og fra Naturens Haand er forsynede med passende Vaaben til Forsvar o. s. v., saa er i Modsætning dertil Mennesket henvist til ved sine aandelige Evner at skaffe sig alt dette og mere til ud af Naturen, som denne ikke af sig selv giver det. Men af den Grund har Mennesket været tvungen til at lære Naturen og dens Kræfter at kende.

Ser vi saa videre og gennemgaar i Tanken den lange Række af fysiske Opdagelser og Opfindelser, som skyldes den menneskelige Aand, og som forøges Aar for Aar — vi nævner blot Dampmaskinen, Gasmaskinen, Jernbanen, Telegrafen, Fotografien, Kikkert og Mikroskop, Fyrvæsenet, Lynaflederen, elektrisk Belysning osv. — faar vi hurtig Blik for, hvilken mægtig Betydning dette Studium af Naturen og dens Kræfter har haft for Menneskeheden og dens Udvikling. Dertil kommer yderligere, at der er en Mængde andre Videnskaber og Virksomheder, som i større eller mindre Grad bygger paa, hvad Fysiken har lært os; dette gælder saaledes Landbruget, en Masse tekniske Fag, Lægevidenskaben o. s. v.

Ved at studere Fysik vinder man sig en Kundskab og sætter man sig ind i en Metode, der oplader Blikket for, hvad der gaar for sig rundt omkring os i det daglige Liv, og tillige øver os i at rede Traadene ud fra hverandre; at se, hvad der i sammensatte Fænomener er det afgørende, det væsentlige, og at slutte fra den Virkning, vi iagttager, tilbage til Aarsagen, som fremkalder Virkningen.

Naturforskningen stræber efter at faa Tingenes virkelige Sammenhæng at vide; den søger den fulde Sandhed og intet uden Sandhed.

Hvorledes lærer man da Naturen og dens Kræfter at kende? Ad to Veje: enten ved at studere de Fænomener, der viser sig for os i Naturen uden vor Medvirkning, eller ved at anstille Forsøg, Eksperimenter, og det er navnlig ved Hjælp af denne sidste Metode, man har lært saa meget.

Her skal nu i det følgende blive givet en populær Fremstilling af Fysiken, og det vil blive gjort saaledes, at der bliver givet en Mængde Anvisninger til selv at anstille Forsøg; derved lærer Læseren bedst Sagerne at kende. Vel kan det have sin store Betydning at læse om, hvorledes det og det Forsøg kan gøres, den og den Ting prøves, og hvad Resultat det fører til, men i langt højere Grad faar man noget at vide ved selv at anstille Forsøget. Man glemmer lettere det, man har læst om et Forsøg, end det, man ser med egne Øjne, og da især naar man selv har lavet sig de Apparater, der skal benyttes. Det er imidlertid naturligvis langtfra alle Forsøg, der lader sig anstille med saa simple Apparater, at man selv kan lave dem eller faa dem lavede for en billig Penge, men har man først øvet sig i at anstille de simpleste Forsøg, saa lærer man derigennem lettere at forstaa Beskrivelserne af mere indviklede Forsøg og kan saa bedre give Afkald paa at anstille dem selv og dog faa den Kundskab, som Forsøget giver.

Vi begynder med ***Magnetismen*** (simple magnetiske Forsøg, som Enhver let kan anstille, Jordens Magnetisme, Kompasset og dets Historie m. m.); efter den følger ***Elektriciteten*** (Gnidningselektriciteten, Lynafleder, elektriske Strømme, elektrisk Belysning, Galvanoplastik, Telegraf og Telefon m. m.); saa ***Mekanik*** og ***Akustik*** (Lydlære), ***Lys*** og ***Varme*** (derunder Opvarmning af Huse, Dampmaskinen og beslægtede Maskiner).

Altsaa tager vi fat; vi læser langsomt; er der noget, vi ikke straks har forstaaet, læser vi det Stykke om igen, og vi eksperimenterer!

MAGNETISME.

Ved meget simple og billige Midler kan man faa noget at vide om Magneternes Egenskaber.

For 50 Øre — ja for endnu mindre — kan man hos en Isenkræmmer købe en af de velbekendte, smaa Magneter, der er lavede af Staal og formede som et U eller, om man vil, som en lille Hestesko, idet dog de to Grene er forholdsvis lange. Der er rødt Lak paa den største Del af Magneten, for at Staalet ikke skal ruste, naar der stadig tages paa det med mer eller mindre fugtige Fingre, men de to Grenes Ender er blankt Staal. Enten staar der paa den ene Gren indridset et N og paa den anden et S, eller der er ridset en Streg eller et lille Hul paa den ene Gren; hvad dette skal til, faar vi straks at høre om. For Enderne af de to Grene sidder der et løst Stykke Jærn, som man faar med i Købet; hvorledes man end holder Magneten, bliver dette Jærnstykke, som man kalder *Ankeret,* siddende fast. Man mærker, at der hører lidt Kraft til at faa Ankeret bort fra Magneten, og lægger man det igen hen til Enderne, giver Magneten atter nødig slip paa det; den drager Jærnstykket til sig. Naar man ikke bruger Magneten, gør man vel i at lade Ankeret sidde for dens Ender, thi den bevarer da bedre sine Egenskaber i Tidernes Løb.

Nogle Jærnfilspaaner kan man let skaffe sig: købe dem eller faa dem fra et Maskinværksted, hvor der arbejdes i Jærn. Dypper man Magnetens to Ender ned i dem og tager Magneten op igen, hænger Jærnspaanerne paa, saaledes som Figuren viser. Men paa Kobberspaaner, Høvlspaaner o. s. v. er der ingen Virkning; Spaanerne skal være af Jærn. Selv om man ryster Magneten med Spaanerne nok saa stærkt, falder de ikke af, men med Fingrene kan de pilles af.

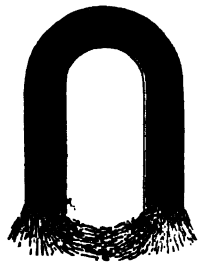


Fig. 1.

Vi tager nu to tynde Staalstænger i Brug, f. Eks. to Strikkepinde. Dem kan man »magnetisere«, d. v. s. gøre dem til Magneter, paa følgende Maade (Fig. 2). Man lægger Strikkepinden paa Bordet og holder den fast med den ene Haand; med den anden Haand tager man sin Magnet og stryger den i raske Tag henad Strikkepinden fra den ene Ende til den anden, stadig i samme Retning og med samme Magnetgren (f. Eks. den, der er mærket med S) i Berøring med Pinden; stryges der, som det her er sagt, stadig i samme Retning, fra venstre til højre f. Eks., saa maa man ikke snart tage den ene Ende af Magneten og snart den anden og stryge med. Man kan godt bruge begge Magnet-Ender til Strøget, men saa maa man passe paa at stryge fra venstre til højre med den ene og fra højre til venstre med den anden. — Naar man har gjort en hel Del saadanne Strøg og helst, medens dette staar paa, har drejet Strikkepinden lidt omkring sig selv, saa at den er bleven strøget paa alle Sider, saa er den bleven til en Magnet. Og med hvilken Egenskaber?

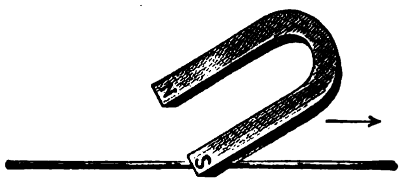


Fig. 2.

1. Stikker man den magnetiserede Strikkepinds Ender ned i Jærnspaanerne, hænger disse paa som smaa Duske, der nødig skilles igen fra Pinden. Man kan faa Staalpenne, Synaale og andre lette Jærngenstande til at hænge fast ved Enderne. Men paa den midterste og største Del af Pinden er der ingen af den Slags Virkninger. Andre lette Ting end af Jærn og Staal kan man ikke faa til at hænge paa.

Det synes altsaa, som om der ved Strygningen med vor Magnet er kommen noget ind i Strikkepinden, som ikke var der i Forvejen. Man kunde da maaske mene, at det er noget, som er gaaet fra Magneten, vi strøg med, over i Strikkepinden; saaledes er det dog ikke. Thi man kan magnetisere saa mange Strikkepinde, det skal være, med den samme Magnet, uden at denne derved mister noget af sin Evne i saa Henseende. Dette Noget, som synes at være kommen ind i Strikkepinden under Strygningen, har ingen Vægt. Hvis man paa en fin Vægt havde vejet Strikkepinden, før den blev strøget med Magneten, og vejer den igen bagefter, saa vil man finde, at Pindens Vægt er ganske uforandret.

Dette ubekendte, som synes at være kommen ind i Strikkepinden, og som man kalder ***Magnetisme,*** sidder i Enderne af Pinden og giver disse Ender Evnen til at tiltrække let Jærn; derimod synes den øvrige Del af Pinden at være fri for Magnetisme, siden der intet Jærn kan hænge fast der. Om lidt (S. 7) skal vi dog vende tilbage til dette Spørgsmaal.

2. Vi søger nu at faa vor magnetiserede Strikkepind til at hænge vandret (horisontalt), saaledes at den kan dreje sig frit rundt til Siden. Man gør det lettest ved at bøje en Stump Papir om, saaledes som Fig. 3 viser det, stikke to fine Huller i det, hvor Berøringen er, binde en Traadende fast i det sammenbøjede Papir og binde den anden Ende af Traaden til noget fast. Den Traad, man bruger, maa

være meget fin og ikke bestaa af flere sammensnoede Traade; bedst er et Silkespind. Saa stikker man Strikkepinden saa langt ind i Papiret, at den balancerer, og overlader den til sig selv; til en Begyndelse gør den da nogle store Svingninger, snart

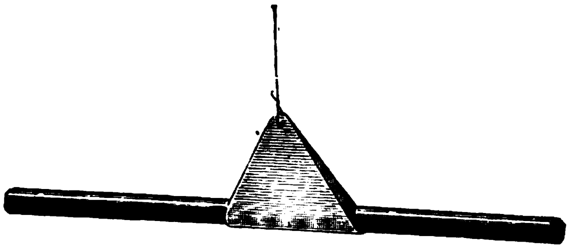


Fig. 3.

til den ene og snart til den anden Side, men Svingningerne bliver efterhaanden mindre — med Fingrene kan man ogsaa dæmpe dem lidt — og langt om længe kommer Pinden til Ro. Og da viser det sig, at den har omtrent Retningen fra Nord til Syd. Giver man den ene Ende et lille Stød med Fingeren, saa at den drejer sig væk fra sin Hvilestilling, saa søger den altid tilbage til den. Det er, som var der en fremmed Magt, der vil stille den paa en bestemt Maade; det er der ogsaa, men vi maa vente med at tale om, hvad det er for en.

Tager man fat paa Strikkepinden og drejer den helt rundt, saa at den Ende, der pegede mod Syd, nu kommer til at pege mod Nord, og saa slipper den, giver den sig til at svinge rundt og faar ikke Ro, før den Ende, der før pegede mod Nord, gør det igen, og den, der pegede mod Syd, atter kommer til at pege mod Syd. Vor lange Magnet har altsaa en Nord-søgende og en Syd-søgende Ende; man kalder dem henholdsvis *Nordende* eller *Nordpol* og *Sydende* eller *Sydpol*. Og det har alle Magneter, ogsaa den U-formede; Bogstaverne N og S, der ofte er indridsede paa Grenene, tilkendegiver, hvilken Ende der er Nordpol og hvilken Sydpol; er der ingen Bogstaver, men et Mærke, saa er dette Mærke altid anbragt paa Nordenden.

Begge Ender af vor Magnet trak en Dusk af Jærnspaaner til sig, og dette sker for alle Magneters Vedkommende; Fig. 4 viser dette for en tykkere Stangmagnets Vedkommende. Man vilde efter dette

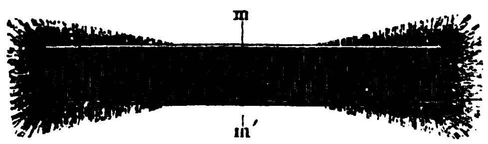


Fig. 4.

anse de to Ender for at være ganske ens, men at der er Forskel paa dem, ser man deraf, at den ene søger mod Nord, og den anden imod Syd, og man siger derfor, at der er *to Slags Magnetisme* i en Magnet: Nord-Magnetisme og Syd-Magnetisme. En Magnet har altid begge Slags; det er umuligt at skaffe sig en Magnet, som ene og alene har Nordmagnetisme eller ene og alene Sydmagnetisme.

Lad os nu for det følgende Forsøgs Skyld antage, at vi har magnetiseret begge vore Strikkepinde, og at vi har fundet deres Nordende og Sydende ved skiftevis at lægge dem op i Papiret og lade dem komme til Ro. Det er da bedst at sætte et Mærke paa Pindene ved en bestemt af Enderne, f. Eks. ved Nordenden; man kan kridte Nordenderne lidt eller fæste en Stump Papir, Traad eller lignende paa dem, saa ved man altid, hvor man har dem; den Ende, der intet Mærke har, er da en Sydende.

3. Den ene magnetiserede Strikkepind lægger vi op i Papiret og lader den komme til Ro i Retningen Nord—Syd. Den anden tager vi i Haanden og holder den i Begyndelsen langt fra den ophængte; men saa fører vi Nordenden af den, vi har i Haanden, langsomt hen til den ophængtes Nordende, og vi ser da, at denne gaar sin Vej; den synes ikke at ville have noget med den anden at gøre, og endskønt den hængende Strikkepind aabenbart holdtes i sin Hvilestilling af en vis Kraft, saa er denne Kraft dog ikke stor nok til at forhindre, at Pinden gaar bort fra Hvilestillingen.

Ganske det samme gaar for sig, naar man nærmer Sydenden af den Pind, man holder i Haanden, til Sydenden af den svævende Pind; de to Sydender synes heller ikke at ville have noget med hinanden at gøre.

Men hvis man nærmer Nordenden af Pinden i Haanden til Sydenden af den ophængte Pind, eller omvendt: Sydenden af Pinden i Haanden til Nordenden af den ophængte Magnet, saa ser man, at Pindene gaar henimod hinanden, ja de vil grumme gerne i Berøring med hinanden, og lader man dem berøre hinanden, saa skilles de nødig ad igen.

Disse Forsøg lærer os, *at to Nordender frastøder hinanden, to Sydender frastøder ogsaa hinanden, men en Nordende og en Sydende tiltrækker hinanden.*

4. Naar vi nu har anstillet disse Eksperimenter og har set, at det gaar saaledes til, som det her er beskrevet, saa vil vi ofre den ene Strikkepind; lad os da *knække den over i Midten.* Man skulde da tro, at man nu har to Stykker, af hvilke den ene har en Nordpol i den ene Ende, den anden en Sydpol i den ene Ende, og at de to Ender, som før var sammen, er blottede for Magnetisme, er umagnetiske. Dog er det ikke saaledes.

Dyp Stykkernes begge Ender ned i Jærnspaaner, og det vil ses, at der kommer til at hænge Duske *paa dem begge.*

Læg et af Stykkerne op i Papiret, saa at det kan dreje sig frit til Siden; det vil da vise sig, at det søger hen til den samme Hvilestilling, som den hele Strikkepind gjorde.

Hvert Stykke har altsaa en Nord- og en Sydende. Det Stykke, som har Mærket paa sig og altsaa her har en Nordende, det har faaet sig en Sydpol i den Ende, hvor Bruddet skete. Og det andet Stykke, som havde en Sydpol i Forvejen, har faaet sig en Nordende paa Brudstedet.

Ogsaa de under 3 omtalte Frastødnings- og Tiltrækningsforsøg gaar ligesaa godt for sig med de delte som med de hele Strikkepinde.

Vi deler nu et af Stykkerne igen i to Dele, og det samme kommer igen; atter har vi faaet mindre Magneter frem, hver med to Poler. Og det kan vi blive ved med, saa længe vi vil; stadig er Stum-

perne smaa Magneter med modsatte Poler i de to Ender.

Det vil derfor forstaas, at man ganske naturlig har tænkt sig, at en Magnet bestaar af, er sammensat af en overordentlig stor Mængde Smaamagneter; hver lille Del af Magneten er en selvstændig lille Magnet med en Nordpol og en Sydpol. Hvorledes, vil man nu spørge, kommer disse Masser af Magnetpoler ind i Jærnet? Kan det, at vi stryger en Staalstang eller Staalnaal med den ene Pol af en Magnet, som vist i Fig. 2, bevirke, at hver enkelt lille Smaadel i dette Staal pludselig faar to Poler? Nej, Polerne er i Forvejen tilstede i Staalet, men vi vil i Øjeblikket ikke trænge dybere ind i denne Sag; vi vil først ad Eksperimentets Vej undersøge Magnetismen lidt nærmere, og saa vil vi bagefter vende tilbage til dette Spørgsmaal (se S. 10—12).

Fig. 5 viser os den almindelige Form for en Magnetnaal, der kan dreje sig rundt i et vandret Plan. Naalen er bredest paa Midten og løber spidst ud i begge Enderne; i dens Midte er der et Hul, og over dette er sat en lille Hætte af haardt Staal eller Agat, som er en haard Stenart, og ved Hjælp af denne Hætte bæres Naalen af en Opstander, der løber spidst til foroven.

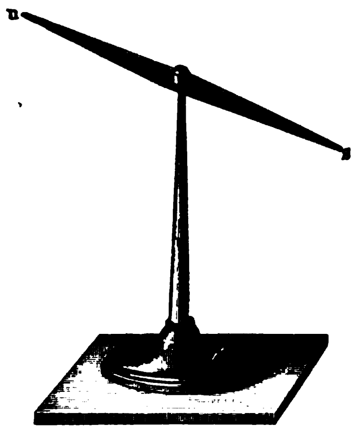


Fig. 5.

Man kan ogsaa skaffe sig en let bevægelig Magnet ved at lægge Magneten ned paa et Stykke Kork eller Træ, som flyder paa Vand; det hele drejer sig da hen til en saaden Stilling, at Magneten kommer i Retningen Nord—Syd, og med denne Magnet kan man da gøre lignende Forsøg som med den magnetiserede Strikkepind (Fig. 3) eller med den i Fig. 5 afbildede Magnetnaal. At den Kraft, som drager Nordenden imod Nord, er ligesaa stor som den Kraft, der drager Sydenden imod Syd, fremgaar deraf, at Svømmeren med sin Magnet ikke bevæger sig hen over Vandet; blev Sydpolen f. Eks. draget stærkere imod Syd end Nordpolen imod Nord, saa maatte hele Svømmeren glide imod Syd, indtil den stødte imod Karret, som indeholder Vandet, men noget saadant sker ikke.

Vi har set, at et Stykke Jærn, som kommer i Berøring med en Magnets Poler, bindes med en vis Kraft til disse, saa at Jærnet, naar det ikke er for tungt, endog kan bæres af Magneten, naar denne holdes frit ud i Luften. Dette gælder baade om stangformede og om hesteskoformede Magneter; en let Nøgle kan løftes med vor Hesteskomagnet. Jærnet behøver imidlertid ikke at bringes af os til Berøring med Magneten, for at vi skal mærke den dragende Kraft; ogsaa i en lille Afstand mærker vi den. Nærmer man en Magnet langsomt hen til en Synaal, der ligger paa Bordet, saa farer Naalen hen til Magneten, naar den er kommen tilstrækkelig nær ved den.

Vi vil nu her tilføje, at hvis Magneten er let, og vi bringer dens Poler (eller en af dem) i Berøring med et større Stykke Jærn, saa *kan Jærnet ogsaa bære Magneten* (Fig. 6). Ligesom Magneten tiltrækker Jærn, saaledes tiltrækker Jærn ogsaa Magneten. Hvis man nærmer et Stykke Jærn, som ikke er magnetisk, til en af Polerne paa en ophængt Magnetnaal, saa ser man Naalen dreje sig hen imod Jærnet, hvad enten det er Nordenden eller Sydenden, som Jærnet nærmes til.

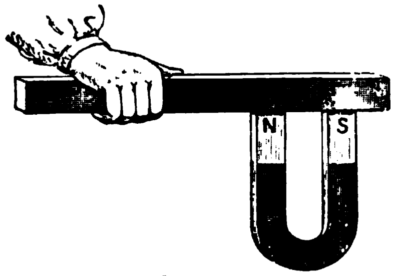


Fig. 6.

Og en Magnet trækker i et Stykke Jærn med en Kraft, der er akkurat ligesaa stor som den Kraft, hvormed Jærnet trækker i Magneten! Dette gensidige Forhold har vi overalt i Naturen. Sætter jeg mig ned paa en Sofa med Fjedre, saa trykkes Fjedrene sammen, og disse sammenpressede Fjedre søger at rette sig ud igen; de trykker derved opefter paa mig med en Kraft, der er ligesaa stor som den, hvormed jeg trykker ned paa dem. — Staar jeg ude i en Baad og haler i et Tov, der er gjort fast i Land, saa er der Træk baade i Baaden og i Land; Baaden glider ved dette Træk ind imod Land, men hvis det, hvortil Tovet er bundet i Land, ikke er stærkt nok, saa vil det rives løs af det Træk, der virker inde paa Land. — Hvis en Magnet trak stærkere i et Stykke Jærn, end dette trækker igen i Magneten, saa vilde man kunne lave sig en lille Sejler, der saa at sige sejlede af sig selv: paa et Stykke Træ lægger man en Magnet og i en lille Afstand derfra et Stykke Jærn; det hele lægges saa paa Vand (Fig. 7). Træstykket maatte da glide tilhøjre, hvis Magneten trak Jærnet stærkere tilhøjre, end Jærnet trækker Magneten tilvenstre, men en saadan Sejlads mærker man intet til, naar man prøver paa at gøre Forsøget — og vel at mærke passer paa, at der ikke er andre Indvirkninger, som kan bringe Træstykket til at sejle i en bestemt Retning.

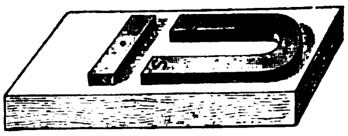


Fig. 7.

Hvorfor kan da en Magnet ved sine Poler tiltrække og bære Jærn og Staal, men ikke andre Stoffer? Fordi disse andre Stoffer ikke kunne blive til Magneter selv, men det kan Jærn og Staal!

Naar nemlig en lille Jærnstang kommer med sin ene Ende blot hen i Nærheden af en Magnetnaal, bliver den selv til en Magnet; nogen Berøring er ikke en Gang nødvendig. I Fig. 8 er en Jærnstang spændt fast i et Stativ i lodret Stilling, og lige ovenover holdes en Pol paa en stærk Magnet. Naar man saa sætter en Æske eller et Stykke Papir med Jærnfilspaaner op til Stangens nederste Ende, ser man, der hænger Spaaner fast paa Stangen; den maa altsaa være bleven magnetisk. Men tager man saa Magneten foroven

væk fra Stangens Nærhed, falder Spaanerne fra igjen, hvilket viser os, at Jernet er blevet umagnetisk igjen, har mistet sin Magnetisme. Havde det været en Stang af Staal, saa havde der ogsaa hængt Jernspaaner paa, men færre; disse vilde imidlertid blive hængende, naar Magneten foroven fjernes. Jern er altsaa vel lettere at magnetisere paa denne Maade end Staal; men Staalet kan beholde sin Magnetisme, hvad Jernet ikke kan; Jernet mister straks Magnetismen, naar det, der har frembragt den, fjernes. En Magnet er derfor altid af Staal.

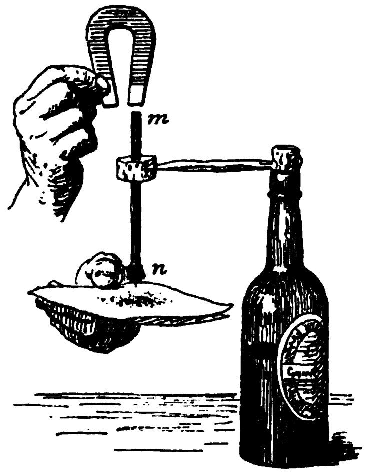


Fig 8.

(En Halvflaske forsynes med en stor Kork, som med en Pind forbindes med en anden Kork, hvorigjennem Jernstangen anbringes).

Ikke alene Jernfilspaaner, men ogsaa ligefrem et Jernstykke, naar det da er let, kan hænge fast ved Jernstangen *mn*'s nederste Ende *n*, naar der er en sterk Magnetpol over den øverste Ende *m*. Og dette Stykke Jern kan igen bære et andet lidet Stykke Jern, dette et tredje osv. Fig 9 viser en Række smaa Jernstænger, der bæres af en Magnetpol.

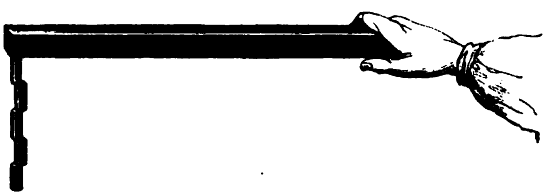


Fig. 9.

Man kunde nu spørge: hvorledes er det da med Jernstangen *mn*'s Poler (Fig. 8)? Ja, det afhænger af, hvad det er for en Pol, der er ovenover. Hvis dette er en Nordpol, saa vil der i Stangen komme en Sydpol oppe ved *m* og en Nordpol nede ved *n*. Hvorledes kan vi se det? Jo, vi tager en ophængt Magnetnaal, f. Eks. den i Fig. 3 eller 5 afbildede Magnetnaal, og flytter den saaledes hen i Stangen *mn*'s Nærhed, at Naalens Nordende kommer nærmest *n*; man ser da, at den stødes væk fra *n*, hvorimod *n* gjerne vil have noget med Naalens Sydende at bestille; *n* maa altsaa aabenbart have Nordmagnetisme i sig, fordi vi har lært, at to Nordpoler frastøder hinanden; men en Nordpol trækker en Sydpol til sig.

Havde der været en sterk Sydpol lige ovenover *m*, saa vilde *m* derved have faaet Nordmagnetisme og *n* Sydmagnetisme.

Tager man *mn* ud af Stativet (Fig. 8) og bringer den i Berøring med Magnetpolen ovenover, hænger den jo fast ved denne, naar man slipper den, og den ikke er for tung. Hvorfor? Fordi Magnetens Pol tiltrækker den modsatte Pol, som den har frembragt i Stangens øverste Ende, og denne Tiltrækning er da saa sterk, at den overvinder Stangens Vegt, der ellers vilde bringe Stangen til at falde. Ganske vist vil den Magnetisme, som er opstaaet i *mn*'s nederste Ende, være saaledes, at den stødes bort af Magnetpolen, som er ovenover; men denne Virkning er saa svag paa Grund af den store Afstand imellem dem, at det ingen Betydning faar.

Hvorledes skal det nu gaa en Jernstang, naar der nærved dens ene Ende er baade en Nordpol og en Sydpol? Hver af disse Poler vil jo saa søge at magnetisere Stangen paa *sin* Maade! Ja, da kommer det an paa, hvilken af dem, der virker sterkest, derefter retter det sig; virker de to Poler lige sterkt, saa faar Stangen slet ingen Magnetisme; thi den kan ikke i hver af Enderne have baade Nord- og Sydmagnetisme; men naar Stangen ikke er magnetisk, saa kan den heller ikke komme til at hænge fast ved

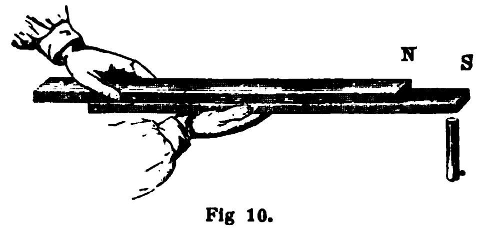


Fig 10.

Polerne. I Fig. 10 har et Jernstykke først hængt fast ved Sydenden S af den nederste Magnet, men nu skyves der saa en Magnet med Nordenden N foran hen over denne Magnet, saa at N nærmer sig S; under dette bliver Kraften, der bandt Jernet, svagere og svagere, og tilsidst falder Jernet af.

Dette sidste Forsøg har lært os, at naar en Nordpol og en lige saa kraftig Sydpol lægges sammen, saa ser det ud, som om der ingen Magnetisme mere var tilstede; thi de to sammenlagte Poler kunde ikke bære et Jernstykke. Skiller man Polerne ad igjen, saa er der ikke noget i Veien, og da kan hver af dem bære Jernstykket. Magnetismerne var altsaa ikke forsvundne; men de var, som man siger, kun *bundne*; en Nordpol kan ikke »røre sig frit«, naar den er lagt sammen med en lige saa kraftig Sydpol, og omvendt. Men hvis den ene af de to Poler var meget sterkere end den anden, saa kunde det nok hænde, at Jernet kan bæres af de sammenlagte Poler; det, der saa bærer, er det Overskud af Styrke, som den ene Pol har mere end den anden; kun en Del af den sterke Pols Magnetisme er da bunden af den anden Pol, men Resten er *fri*.

Fig. 11.

Tager man derfor to lige sterke Magneter og lægger dem sammen, saaledes som man kan se det paa Fig. 11 — den enes Sydende støder til den andens Nordende — saa gjør det hele Tjeneste som en Magnet med fri Magnetisme i Enderne, men ingen saadan paa Midten.

Og nu kan vi forklare noget, som er omtalt før, nemlig at naar en magnetiseret Strikkepinde brækkes

over i nok saa smaa Stykker, saa er hvert lidet Stykke en Magnet for sig selv med en Pol i hver Ende. Hver enkelt Smaadel i Magneten har nemlig to Poler, er altsaa en liden Magnet for sig selv; den hele Magnet er

Fig. 12.

ligesom en Samling af smaa bitte Magneter, der alle vender Nordenden til den ene Side og Sydenden til den anden Side. Overalt i det indre støder en Nordende og en Sydende sammen, og det ser da ud, som om der slet ingen Magnetisme var i det Indre, men kun ved Enderne; i det Indre *binder* Magnetismerne hinanden. Knækkes en Magnet over, saa bliver en hel Del Nordender skilt fra de Sydender, de laa op til, og man faar da *fri* Magnetisme paa Brudstederne.

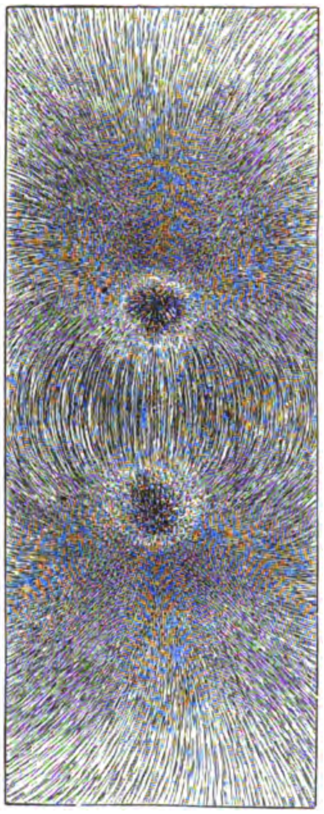


Fig. 13.

En og anden vil nu stille det Spørgsmaal, som blev berørt før, men hvis Besvarelse blev opsat: Hvad vil det sige at magnetisere et Stykke Staal eller Jern? hvad gaar der for sig? Var Smaadelene umagnetiske først, og faar de saa pludselig ved Indvirkninger udefra hver en Nord- og en Sydende? Nei, de har dem i Forveien! I alt Jern og Staal er alle Smaadele smaa Magneter; men naar man ikke merker noget til alle disse Magnetpoler, saa ligger det deri, at de overalt i Jernet eller Staalet binder hinanden; de har ikke disse velordnede Stillinger, som er tegnede paa Fig. 12. Magnetiseringen bestaar da i, at Smaadelene dreies om sig selv, indtil de har faaet disse ordnede Stillinger, og i Jern gaar saadan en Dreining let for sig, i Staal vanskeligere; til Gjengjæld holder Stillingen sig i Staalet let, naar den een Gang er der; men i Jern gaar den hurtig tabt, naar den ydre Tvang, som skyldes en fremmed Magnet, holder op. Derfor er den Magnet, som man køber, af Staal og ikke af Jern; Jern er kun magnetisk, saa længe der er en Magnet i dets Nærhed.

Her skulde det være godt at have et Eksperiment, der ligesom bankede denne Forklaring ind i Hovedet paa os; og et saadant Eksperiment er følgende. Man fylder et Glasrør, som er lukket i den ene Ende (med en Prop f. Eks.), helt med Filspaaner af *Staal* og lukker til med en Prop. Dette Glasrør lægger man paa Bordet og stryger det i raske Tag (stadig i samme Retning) med en Magnet, idet man fører en bestemt Pol fra den ene Ende af Røret til den anden.

Røret faar da magnetiske Egenskaber; man kan faa lette Jerndele til at hænge paa ved dets Ender, og Enderne virker paa en ophængt Magnets Poler, ganske som om man havde med en Magnet at gjøre, Det er naturligvis Spaanerne, der har disse magnetiske Egenskaber, og ikke selve Glasset. Men tager man saa Proppen af, ryster Røret, saa at Spaanerne faar nye Stillinger til hverandre, og sætter Proppen paa igjen, er der ingen Virkning mere. Det er altsaa de ordnede Stillinger af Smaadelene, som gjør Udslagct.

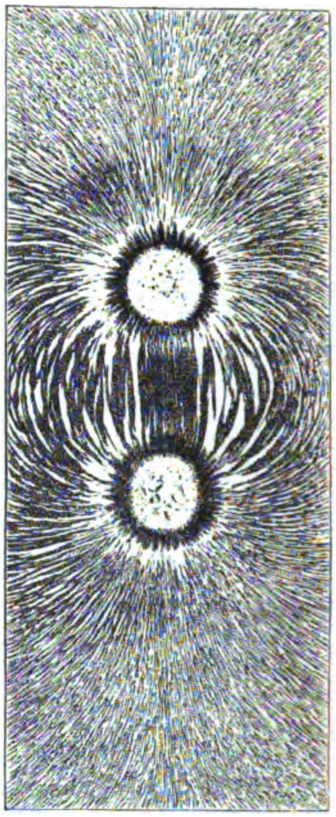


Fig. 14.

Et andet, om end ikke fuldt saa sterkt talende Bevis er følgende: Naar man magnetiserer en Staalstang ved i nogen Tid at stryge f. Eks. en Sydpol henover den fra venstre til høire (se Fig. 2), saa faar Staalstangen en Nordende til høire og en Sydende til venstre. Nordenden kommer altsaa i den Ende, imod hvilken man fører Magnetens Sydpol, og hvor man løfter den af; hvad er der skeet? De magnetiske Smaadele i Staalet er blevne dreiede om i andre Stillinger, fordi Sydpolen, der farer hen over dem, virker tiltrækkende paa deres Nordender, og alle disse kommer da til at vende til høire, Sydenderne følgelig til venstre.

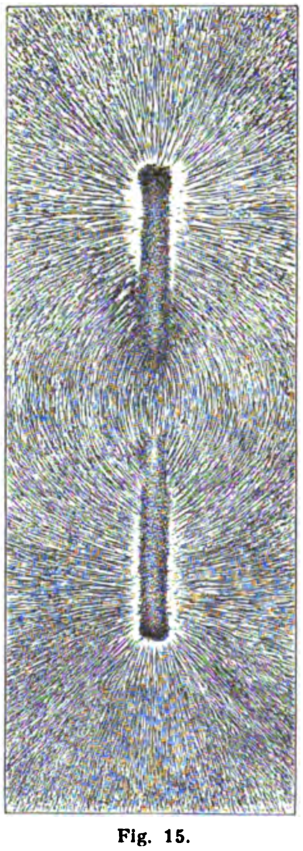


Fig. 15.

Ja, man kunde endnu nævne, at Staal bliver hurtigere magnetisk, naar man banker paa det under Magnetiseringen; det giver en Rystelse i det Indre, hvorved Dreiningen af Smaadelene lettes, og Magnetiseringen fremmes.

Vi kan nu forlade alle disse Spekulationer og vil gaa over til at beskrive en Del smukke magne-

tiske Forsøg, som er overmaade lette at anstille. Man skal bruge Magneter, fine Jernfilspaaner og et Stykke Musselin, hvori man lægger disse Spaaner, og hvorfra man kan drysse dem ud som Peber af en Peberbøsse; endvidere skal man bruge en tynd Pap- eller Kartonflade, tynd Glasplade eller lign. Lad os, for at vælge noget, tage Pap.

Man lægger en eller flere Magneter paa Bordet, og dækker dem med Pap; i en halv Alens Høide over Papstykket holder man Musselinsposen med Jernspaanerne og drysser dem som en Regn ned over Pappen. Man ser da, at de lægger sig i smukke, regelmæssige Linjer, rette eller krumme efter Omstændighederne. Det fremmer Regelmæssigheden, naar man slaar lidt paa Papstykket med en Finger. Man kalder disse Linjer for *Kraftlinjer.* Man kan tydelig se paa Kraftlinje-Billedet, hvorledes Magneterne ligger, ialtfald hvor deres Poler ligger, fordi der lægger sig Striber af Spaaner lige over Magnetens Kanter i Polernes Nærhed. Og alle Kraftlinjer udgaar fra eller løber sammen i Polerne. Hvis man i længere Tid banker paa Papstykket med en Finger, ser man Spaanerne glide hen ad Pappen; de hober sig efterhaanden op borte ved Polerne, men glider derhen paa den Maade, at de følger Kraftlinjerne.

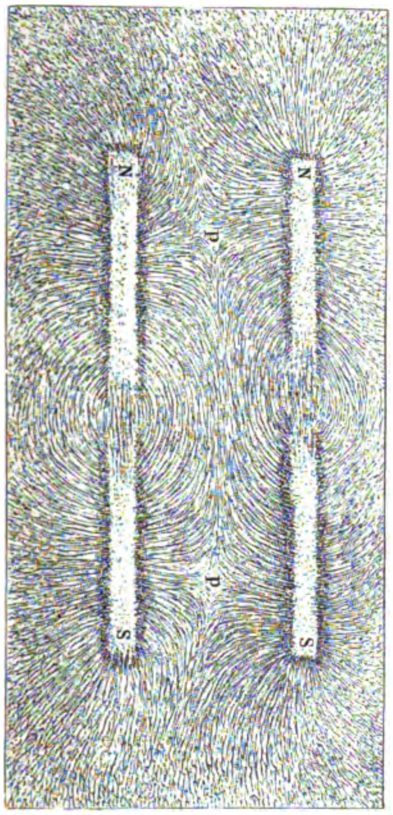


Fig. 16.

Man kan ogsaa reise en Magnet op. lægge Papstykket henover dens opadvendte Pol eller Poler og saa drysse Jernfilspaaner paa.

Fig. 13 viser Kraftlinjebilledet, naar en Hesteskomagnet er stillet lodret med de to frie Ender opad, og disse Ender er tilspidsede. Hvis Enderne derimod er store cirkelrunde Flader, saa faar man det Billede, som Fig. 14 viser, og man ser, at det navnlig er Endefladernes Kanter, hvor Magnetismen har samlet sig.

Fig. 15 faar man, naar der under Papstykket ligger en Stangmagnet; Kraftlinjerne gaar fra Pol til Pol, nogle i mindre, andre i større Buer.

De følgende Figurer viser Kraftlinjerne, naar der under Papstykket ligger to Magneter i forskjellige Stillinger til hinanden, og det er med Bogstaverne N og S tilstrækkelig tydelig betegnet, hvorledes Magneterne ligger i Forhold til hinanden.

Hvorledes opstaar nu disse Kraftlinje-Billeder? Det

gaar for sig saaledes, at de enkelte Jernspaaner bliver til smaa Magneter i Magneternes Nærhed, og disse smaa Magneter slutter sig sammen, saaledes at en Nordpol forener sig med en Sydpol i den næste.

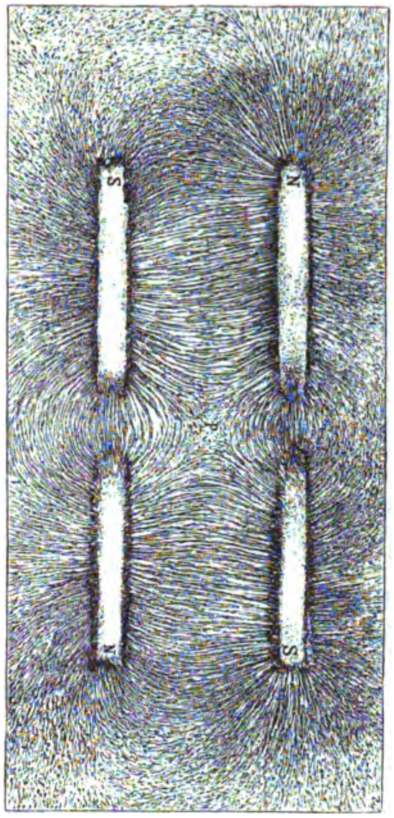


Fig. 17.

Vil man ikke forstyrre Figuren, saa maa man passe paa, at man ikke kommer til at skyve Pladen med Spaanerne hen langs Magneten eller Magneterne; thi derved dannes der nye Figurer.

Man kan skaffe sig varige Kraftlinje-Billeder ved følgende Fremgangsmaade. Man smelter noget Parafin i en liden Beholder og dypper et Stykke Skrivepapir deri, tager fat i Papirets ene Hjørne, trækker det op igjen og lader Parafinen dryppe af. Papiret lader man blive hængende ved dette Hjørne, indtil det tynde Lag, som er tilbage paa Papiret, er stivnet. Paa den Maade kan man behandle en hel Del Stykker Papir. Naar man saa vil have Kraftlinjerne frem, lægger man Papiret hen over Magneten eller Magneterne og understøtter det paa en saadan Maade ved Hjælp af Træpinder, at det kommer til at ligge vandret og fladt. Saa drysses Jernspaanerne paa, og Papiret rystes lidt, saa at Kraftlinjerne træder tydelig frem. Derefter fører man et varmt Stykke Jern hen over Parafinen, saa at denne smelter, og Filspaanerne synker da ned deri og bliver siddende fast deri, naar Parafinen igjen stivner. Man ser Linjerne smukkest, naar man holder Papiret op foran Lyset; thi Papiret er noget gjennemsigtigt.

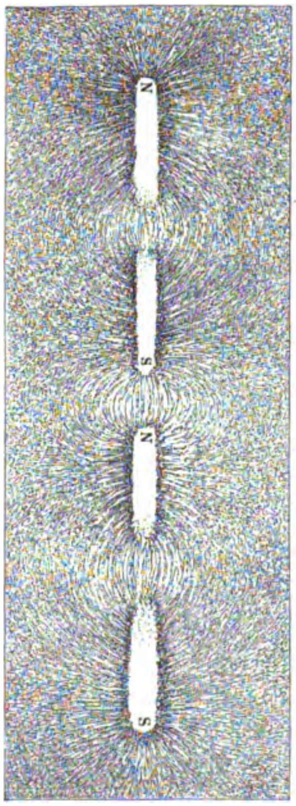


Fig. 18.

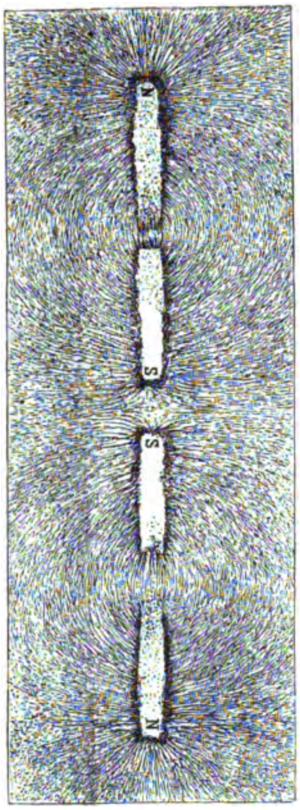


Fig. 19.

Vi har her seet, at Magnetkraften virker igjennem Pap, Papir osv., ganske som om det var Luft. En Magnets ene Pol eller en hesteskoformet Magnets to Poler kan godt bære et lidet Stykke Jern, om der ogsaa er et Stykke Papir skjøvet ind imellem dem. Prøv det ved Forsøg! Man har et Slags Legetøi, hvor dette kommer til Anvendelse: En Æske indeholder smaa Fiske, Svaner, Baade osv., der kan flyde paa Vand, og alle har en liden Jernnaal i sig; man bringer dem til at flyde paa Vand i en dyb Tallerken eller et Vandfad, og bringer man en Magnet (som i Regelen følger med i Æsken, men stundom er vel svag) i deres Nærhed, følger de efter den; ligger en af Gjenstandene ind til Karrets Væg, og man bevæger Magneten langsomt lige udenfor det Sted paa Porcellænet, hvor den svømmende Gjenstand er, faar man den ogsaa til at flytte sig.

Man kan, som det tidligere er sagt, ikke have Magneter med mindre end to Poler; derimod kan man nok have Magneter med mere end to Poler. Dersom man stryger en Staalstang, f. Eks. en Strikkepinde, paa den Maade, at man stryger paa ét Stykke af den med en Magnetnaal i en vis Retning, paa det næste Stykke med den modsatte Pol i samme Retning, paa det tredie Stykke atter som paa det første Stykke osv., saa kommer der en ny Magnetpol for hvert nyt Stykke, og Tilstedeværelsen af disse Poler ser man bedst ved at dyppe hele Stangen ned i Jernfilspaa-

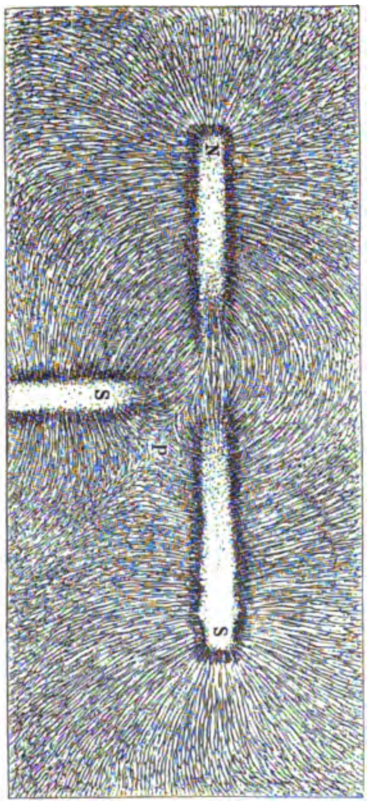


Fig. 20.

ner; thi de hænger da fast paa flere Steder (Fig. 21).

Jern, som magnetiseres ved, at der er Magnetpoler i dets Nærhed, kan ogsaa faa saadanne Ekstrapoler.

Fig. 21.

Naar et Jernstykke lægges med sine Ender til to Nordpoler, vil disse magnetisere Jernet saaledes, at det faar Sydpol i begge Ender og en Nordpol i Midten. Derfor kan Jernet ogsaa paa Midten bære en Jernspiger.

Vi vil nu nærmere undersøge en ophængt Magnetnaals Slilling.

Vi bestemmer da først ad astronomisk Vei den virkelige Nord-Syd-Retning; det kan gøres paa en af de to følgende Maader en Dag, hvor det er Solskin.

1. Man ser først efter i sin Almanak, paa hvilket Klokkeslet Solen netop staar i Syd. Man siger nok, at Solen staar i Syd Kl. 12 Middag; men det har aldrig været præcist paa Sekundet, ja efter at Norges Ure fra Nyaar 1894 skal stilles efter den saakaldte mellemeuropæiske Tid, hvorom der vil blive givet nærmere Besked i Astronomien, saa er Afvigelsen endnu meget større, end den var forinden. Vi ser altsaa efter, paa hvilket Klokkeslet den paagjældende Dag Solen staar nøjagtig i Syd, og vi er sikre paa, at vort Ur gaar rigtigt. Paa dette Klokkeslet tegner vi i Vinduskarmen eller paa Gulvet eller et Bord, hvor Solen skinner, en Linje med Blyant langs Skyggen af Vindussprossen; dette er Retningen fra Nord til Syd, og en Linje, der tegnes nøiagtig lodret (tvers) paa den, gaar fra Vest til Øst. Stiller man sig op saaledes, at Næsen vender imod Nord, har man Øst paa sin høire, Vest paa sin venstre Haand.

2. Den anden Fremgangsmaade til at finde virkelig Nord—Syd er følgende. Man tegner i Vinduskarmen eller paa et Bord, hvor Solskinnet falder, nogle Cirkler om samme Punkt som Centrum, og i dette Punkt stiller man en Naal ret op og ned. Efter hvert som Solen nu i Løbet af Formiddagen kommer høiere og høiere paa Himmelen, bliver Skyggen kortere, og efter hvert som Solen om Eftermiddagen daler paa Himmelen, bliver Skyggerne længere. I Tiden fra 9 til 11 om Formiddagen passer

Fig. 22.

man nu paa, naar Naaleskyggens Spids akkurat berører en af Cirklerne, og paa disse Steder sætter man Merker (c', b', a'); om Eftermiddagen imellem 1 og 3 gjør man det samme igjen, og man faar paa

den Maade to Mærker paa hver Cirkel. Paa hver Cirkel finder man Midtpunktet imellem de to Merker, og den rette Linje, man saa kan tegne fra Naalen igjennem alle disse Midtpunkter, bliver da Retningen fra Nord til Syd (*ON* i Fig. 22).

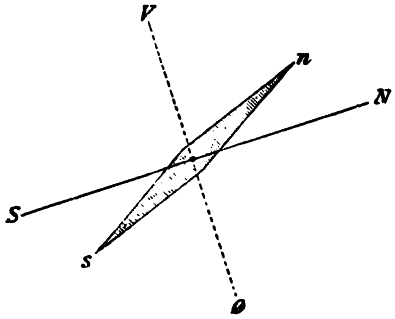


Fig. 23.

Lader man nu en Magnetnaal, der kan dreie sig rundt i vandret Retning (Fig. 3 eller 5) svinge lidt ovenover den tegnede Linje fra Nord til Syd og tilsidst komme i Ro, vil vi faa se, at den ikke stiller sig lige i Nord-Syd-Retningen: *Nordenden har en liden Sideafvigelse til Vest, Sydenden til Øst.* Man siger, at Magnetnaalen har en vestlig Afvigelse eller *vestlig Misvisning,* idet man nemlig er bleven enig om at lade det være Nordendens Stilling, der afgjør, om Misvisningen er vestlig eller østlig.

Her vil vi nu indskyde et ganske lidet Afsnit af Matematiken.

I daglig Tale siger man, at to Linjer er »i Vinkel«, naar de staar nøiagtig lodret paa hinanden; men Ordet Vinkel er egentlig altid Betegnelsen for Aabningen imellem to Linjer eller Flader, som skjærer hinanden, og en saadan Vinkel maaler man i Grader. En Bog ligger f. Eks. paa et Bord, og vi aabner den halvt, idet vi løfter det øverste Bind, saa at dette kommer til at staa lodret; det er da »i Vinkel« med Resten af Bogen og med Bordet, og denne Vinkel er paa 90 Grader. Fører man Bindet halvt tilbage til den øvrige Del af Bogen, saa er Aabningen imellem dem kun halvt saa stor som før, og man siger, at de danner en Vinkel paa 45 Grader (det halve af 90 Grader) med hinanden. Bevæger vi Bindet endnu længere nedefter, bliver Vinkelen imellem dem paa et endnu mindre Antal Grader. At Vinkelen imellem dem er 1 Grad, vil altsaa sige, at den Aabning, der da er imellem dem, er $^1/_{90}$ af den Aabning, der er, naar de staar lodret paa hinanden; man maatte altsaa aabne dem 90 Gange saa meget, før de kom til at staa lodret paa hinanden. Nu vil det ogsaa forstaas, hvad man mener med en Vinkel paa 8 Grader, paa $19^1/_2$ Grader o. s. v. Man pleier at skrive f. Eks. 26 Grader som 26^0; det lille ^{0} oppe tilhøire betyder »Grad«.

Fig. 24.

I Fig. 24 staar Linjen *PQ* lodret paa Linjen *MN*, og Vinkelen imellem dem er altsaa 90 Grader (90^0). En Cirkelbue imellem dem med Centrum i *Q* siger man ogsaa er paa 90 Grader; en Tredjedel af den er paa 30 Grader, og en Nittiendedel af den er paa 1 Grad (1^0).

Og nu vil vi vende tilbage til vor rolig hængende Magnetnaal *ns* i Fig. 23. Den danner en liden Vinkel med Retningen fra Nord til Syd, og det vil nu af vort lille Kursus i Matematik forstaaes, naar man siger, at denne Vinkel for Tiden i Kristiania er ca. 12 Grader (12^0). I Kristianssand er denne Vinkel, Misvisningen, noget større (14^0) og endnu større i Bergen; størst er den paa Vestkysten ved Stadt, hvor den er 16^0, Reiser man altsaa vestover i Norge, bliver Misvisningen stadig større, og omvendt. Ja, hvis man kommer tilstrækkelig Nord i Norge og saa reiser østover, træffer man tilsidst paa et Sted — paa en Linje fra Nordkyn sydover ind i Finland — hvor Misvisningén er Nnl, d. v. s. langs denne Linje peger en ophængt Magnetnaal ret i Nord—Syd. Fortsætter man saa Reisen videre østover, gaar Magnetnaalen over paa den modsatte Side af Nord-Sydlinjen; det bliver da mod Øst, at Nordenden afviger, og man har *østlig* Misvisning. I Vardø er den størst (2^0 østlig).

I Kjøbenhavn er Misvisningen $10^1/_2{}^0$ vestlig, og det forholder sig i Danmark som i Norge, at Misvisningen bliver større, naar man reiser vestover, og omvendt.

Den østligste Del af Danmark er Bornholm ude i Østersøen, og der er Misvisningen mindre end i Kjøbenhavn; men der er dog noget merkeligt ved Bornholm i magnetisk Henseende, hvilket Direktøren for det meteorologiske Institut i Kjøbenhavn, Adam Paulsen, har fundet, og det er, at medens man efter det sagte skulde vente, at der paa Bornholms Østkyst var en mindre Misvisning end paa dens Vestkyst, saa er det modsatte Tilfælde. Denne Besynderlighed, denne Afvigelse fra det regelmæssige maa hidrøre fra, at Bornholm er et Klippeland, dannet af Granit, og denne Granit maa indeholde Jern, som indvirker paa Magnetnaalene, som opstilles paa Øen.

Naar det er blevet sagt, at Misvisningen *for Tiden* (1897) i Kristiania er 12 Grader, saa trænger dette »for Tiden« til en nærmere Forklaring. En Magnetnaal, der er ophængt og fuldstændig beskyttet mod Rystelser og selv de allersvageste Strømninger i Luften, hænger ikke ganske stille, selv om det seer ud saa; men dens Bevægelser er ganske vist saa svage, at de ikke kan sees, medmindre man indretter sig paa særlige Maader for at opdage dem. Ved saadanne fine Undersøgelser viser det sig, at Misvisningen i Norge langsomt bliver mindre og mindre Aar for Aar, altsaa Naalen nærmer sig stadig til Nord—Syd-Retningen, og det har den gjort siden Aarhundredets Begyndelse. At det gaar langsomt for sig, forstaar man, naar man hører, at der skal vel et halv Snes Aar til, for at Misvisningen skal blive 1 Grad mindre, og 1 Grad er, som det vil erindres, kun $^1/_{90}$ af Vinkelen, imellem to Retninger, der staar lodret paa hinanden. Før dette Aarhundredes Begyndelse var Misvisningen stadig tiltagende i Kristiania, og det havde den været siden Midten af det syttende Aarhundrede; før denne Tid var Misvisningen østlig.

Naar Misvisningen formindskes saa langsomt, som det nylig er sagt, saa skulde man ikke tro, at der var nogen Bevægelse at opdage i Løbet af et Døgn; men fine Undersøgelser viser os dog, at Magnetnaalen forholder sig paa en underlig Maade, den *svinger* lidt i Døgnets Løb: fra Kl. 8 om Morgenen gaar Nordenden lidt mod Vest indtil lidt efter Middag, saa at Misvisningen altsaa i Formiddagstimerne vokser lidt; om Eftermiddagen gaar Nordenden igjen lidt imod Øst, og om Natten er der ogsaa nogle svage Bevægelser. Ved disse daglige Svingninger er der nu det at bemerke, at de ikke altid er lige store; til enkelte Tider er de sterkere, til andre Tider svagere; men i det Hele er de som sagt ikke store. Og man har fundet, at der i dette Forhold gjør sig en 11-aarig Periode gjældende: naar de daglige Svingninger i en Tid har været særlig sterke, saa bliver de i de følgende $7^1/_2$ Aar stedse svagere, men giver sig saa derpaa til at vokse igjen i $3^1/_2$ Aar, aftager saa i $7^1/_2$ Aar o. s. v.

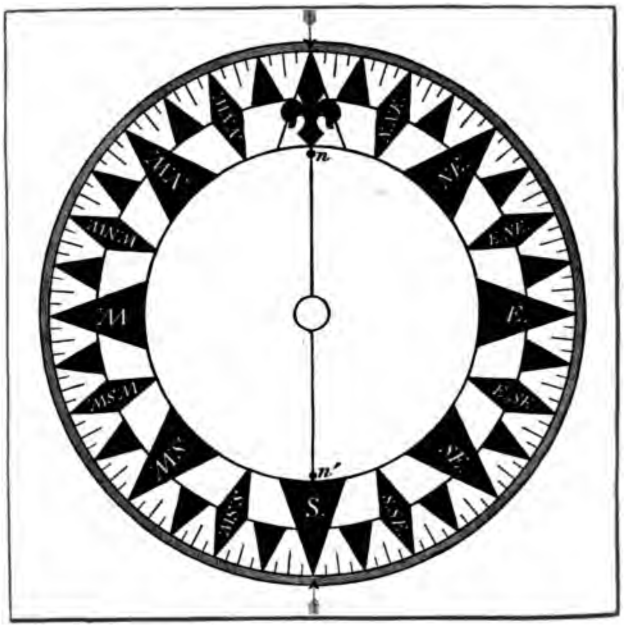
Vi vilde ikke have dvælet saa længe ved disse Ting, maaske slet ikke omtalt dem, dersom der ikke var en særlig Merkelighed til Stede, som lader os ane en Forbindelse i Naturen imellem Fænomener, der foregaar langt fra hinanden, og som ikke synes at kunne have nogetsomhelst med hinanden at gøre. Vi vil da gjøre et langt Spring bort fra Magnetismen for at tale lidt om Solen.

Solen viser sig for os, naar vi ser paa den med det blotte Øie eller igjennem en svagt forstørrende Kikkert — man bør holde et farvet Glas for Øinene — som en ensformig lysende Skive. Men betragtes den igjennem en sterkt forstørrende Kikkert, saa opdager man, at der er en Del mørke Partier, de saakaldte *Pletter*, paa den, og disse Pletter forandres i Antal og i Udseende; Pletter kan opstaa pludselig, holde sig en kortere eller længere Tid og forsvinde saa igjen; til enkelte Tider er der mange, til andre Tider færre Pletter.

Og nu kommer det merkelige: Paa den Tid, da Pletternes Antal er særlig stort, er og saa vor ophængte Magnetnaals daglige Svingninger meget store; saa aftager de begge, og $7^1/_2$ Aar senere, naar de daglige Svingninger er særlig svage, er ogsaa Solpletternes Antal det mindst mulige; derefter bliver de begge større i de følgende $3^1/_2$ Aar. Fænomenerne, som her er omtalte, er af høist forskjellig Natur, og de forefindes paa to Himmellegemer, Jorden og Solen, som er fjernede 20 Millioner Mile fra hinanden, og dog følges Fænomenerne ad paa den Maade, som er omtalt!

Fine magnetiske Undersøgelser af den Art, som nys er omtalte, foregaar i *magnetiske Observatorier*, og siden 1890 har der været et saadant magnetisk Observatorium i Virksomhed i Kjøbenhavn; dets Ledelse er henlagt under Bestyreren af meteorologisk Institut. Observatoriets Hovedafdeling findes i et hvælvet Rum, som er muret op inde i den Bastion ved Hjørnet af Nørrevold og Sølvgade, hvorpaa det astronomiske Observatorium ligger; Rummet ligger et Par Alen ind i Volden, forat den daglige Forandring i Temperaturen i Luften ude ikke skal give sig tilkjende derinde; naar Temperaturen nemlig veksler, saa forandres Magnetnaalenes Længder — næsten alle Ting udvider sig ved Opvarmning og trækker sig sammen ved Afkjøling — og det vilde vanskeliggjøre nøiagtige Undersøgelser, hvis saadanne Forandringer gik for sig fra Time til Time.

Kompasset. Som det er fortalt i det foregaaende, vil en Magnetnaal, der uhindret kan dreje sig rundt i vandret Retning, stille sig saaledes, at den *omtrent* peger i Nord og Syd; vi har lært, hvad Misvisningen er, og hørt noget om, hvor stor den er paa nogle Steder, og det vil let forstaaes, at naar man ved, hvor stor Misvisningen er paa det Sted af Jorden, hvor man har Magnetnaalen hængende (og ved, om Misvisningen er østlig eller vestlig), saa kan man let af Naalens Stilling finde, i hvad Retning man har Nord og Syd. En saadan Bestemmelse af, hvor man har Nord og Syd og dermed Vest og Øst. Dette har sin Betydning, naar man rejser i ukjendte Egne, og navnlig er det af Betydning for Sømanden; thi han kan da let faa vide, i hvilken Retning han bør styre for at naa det Maal, han sætter sig. Den Magnetnaal, der da bruges, er anbragt i et særligt Apparat; det hele heder et *Kompas*, og Naalen kalder man en Kompasnaal. Mange kjender naturligvis de smaa Kompasser, som Rejsende jevnlig fører med sig; man har det undertiden hængende i Urkjeden, saa at det baade »gavner og fornøier«. Sømandens Kompas er mere kompliceret indrettet; thi der maa sørges for, at Skibets Bevægelser paa det gyngende Hav ikke indvirker forstyrrende paa Kompasnaalens Stilling.



Fig, 25. Kompassets »Vindrose«.

Naar vi ser ned i Kompashuset, der er anbragt foran Rorgjængeren, ser vi en stor inddelt Skive, den saakaldte »Vindrose«. Paa denne findes Verdenshjørnernes Navne angivne med Bogstaverne *N*, *S*, *W* og *E*, svarende til Nord, Syd, Vest og Øst. Vest heder nemlig paa Engelsk West, og Øst heder East (udtalas iist), og da den engelske Krigs- og Handelsflaade er den største i Verden, har man overalt antaget de engelske Kompasmærker.

Hver af Skivens Fjerdeparter deles ved Merker i 8 lige store Dele; disse 32 Delingsstreger ved Skivens Rand kaldes *Kompasstregerne.* En Streg midt imellem to Kompasstreger er en »Halvstreg«, og en Streg midt imellem en Kompasstreg og en Halvstreg kaldes en »Kvartstreg«. Som vort Billede Fig. 25 viser, gjør man Stregerne og Inddelingen tydeligere ved at male Figurer og sætte Bogstaver paa, som angiver Retningen. Den mellem Syd og Øst heder Sydost og betegnes ved *SE*; Retningen mellem Sydost og Øst kaldes Ostsydost og betegnes ved *ESE*; den mellem Sydost og Syd heder Sydsydost og betegnes ved *SSE* og saa fremdeles.

Under denne Skive, der, som nævnt, kaldes »Vindrosen«, er fastgjort en eller flere Magneter, og Skiven balancerer i sit Midtpunkt paa en lodret, spids Naal, saa at den er let dreielig i vandret Retning. Forat imidlertid denne Naal skal kunne holde sig i lodret Retning upaavirket af Skibets Slingringer, er den Daase *A* (Fig. 32), som har denne Naal fastgjort paa Midten af sin Bund, forsynet med en *Cardansk Ophængning*, som vi nu kortelig skal beskrive. Daasen *A* er forsynet med to Tappe *c* og *d*, af hvilke kun *c* er synlig paa Figuren; disse Tappe gaar ind igjennem en Messingring R, og denne Messingring har de to Tappe *f* og *g*, som hviler i to faste Støtter, der staar paa Skibet; Forbindelseslinjen imellem *f* og *g* gaar nøiagtig lodret paa Forbindelseslinjen imellem *c* og *d*, og vi ser da, at Daasen *A* kan vugge om to vandrette Akser, der gaar lodret paa hinanden. Slingrer Skibet, saa vil dog Daasen *A* derfor hele Tiden have en Stilling, hvor dens Bund er vandret, og Bærestiften altsaa lodret. (Kahytslamper har ogsaa ofte en saadan Cardansk Ophængning).

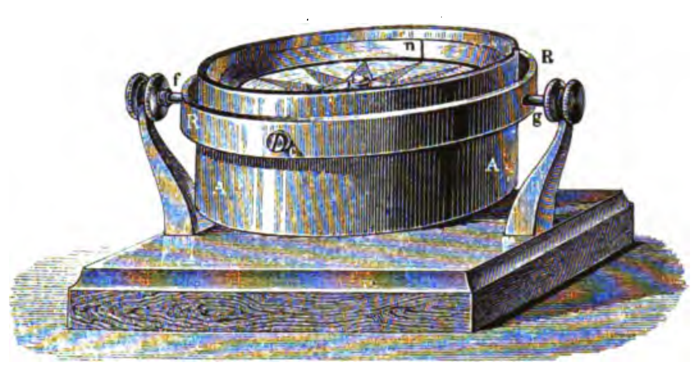


Fig. 26, Et Skibskompas.

Kompasset er anbragt saaledes ombord, at Forbindelseslinjen igjennem Tappene *c* og *d* gaar i Kjølens Retning, og der er paa Daasen *A*'s Inderside, som er hvid, malet en sort, lodret Streg n lige indenfor Tappen *d*. Naar derfor Skibets Kjøl ligger i Retning af magnetisk Nord-Syd, saa ligger Magnetnaalene i Kjølretningen, og saa viser Vindrosens Nordpunkt netop paa Merket *n*; men har Kjølen en anden Retning, saa er det et andet Sted paa Vindrosen, der nu er lige ud for Merket n, og man kan ved at se efter, hvad det er for et Sted, faa vide, i hvad Retning Skibet sejler — naar man kjender Misvisningen.

Hver Gang altsaa Rorgjængeren dreier paa »Rattet« og derved forandrer Rorets Stilling og dermed giver Skibet og dets Kjøllinje en anden Retning, vil den sorte, lodrette Streg inde i Kompashuset flytte sig hen udenfor en ny Streg paa Vindrosen. Denne bliver nemlig liggende ubevægelig, bestandig afhængig af Magnetens Stilling i Nord til Syd.

Lad os nu høre lidt om Magnetismens Historie.

De første Magneter, man lærte at kjende, var Stykker af en Jernerts, der i visse Egne danner store Partier af Klipper, og Magnetismen fandtes i denne Magnetjernsten som en Egenskab til at binde Jernspaaner til sig. Det siges, at *Thales* fra Milet, en af Grækenlands berømte syv Vise, skal have kjendt saadanne Magneter c. 600 Aar f. Chr. Samme Thales var den største Fysiker i Grækenland paa den Tid og tillige en meget lærd Filosof. I en meget høi Alder — han blev 90 Aar gammel — reiste han til Ægypten for at sætte sig ind i den ægyptiske Visdom, og han døde af Alderdomssvaghed paa Tilskuerpladsen ved de olympiske Lege.

I mange Aarhundreder efter den Tid hører man kun saare lidet om Magneter. Kompasset skal først have været kjendt af Kineserne, idet en Efterretning fra Aar 121 e. Chr. siger, at man med en Magnetsten kan give en Naal en bestemt Retning, og i en kinesisk Naturlære fra Aar 1111—1117 staar der, at Naalen, som er strøget med Magnetstenen, ikke peger lige imod Syd, men afviger omtrent 15° derfra imod Øst; her har vi det første Kjendskab til Misvisningen. Men før den Tid var Naalen benyttet til Søs til at angive Retningen, og endnu tidligere skal kinesiske Keisere have benyttet den til Lands for at finde Vei igjennem Høiasiens vidtstrakte Stepper.

Det første, man hører om Arabernes Kjendskab til Magnetnaalen, er fra Aaret 1242; det heder i en arabisk Beretning fra dette Aar, at syriske Søfolk i mørke Nætter lavede et Trækors og lagde dette paa Vand, og paa Korset anbragtes en Magnetsten, som med sine Spidser angav Retningen. I et fransk Digt fra 1181 er der en Omtale af Magnetnaalen som Retningsangiver for Søfarende.

Tidligere ansaa man en Italiener Flavio Gioja for Opfinder af Kompasset i Aaret 1302, og han er i den Anledning hædret med et Monument paa Børsen i Neapel; men kan han end have bidraget meget til at udbrede Kjendskab til det, har han dog ikke opfundet det, som det kan sees af de ovennævnte Oplysninger.

Columbus's Reise i 1492 over Atlanterhavet, paa hvilken han opdagede Amerika, var betydningsfuld for Kjendskabet til Magnetismen. Paa den Tid var Misvisningen i Middelhavslandene østlig, men Columbus fandt om Aftenen den 13de September, da han var fjernet over et Par Hundrede Sømil fra Spanien, at Naalen i hans Kompas viste en vestlig Misvisning, og denne Misvisning blev stedse større, efterhaanden som han kom længere og længere mod Vest. Heri laa der den meget vigtige Opdagelse, at Misvisningen er forskjellig paa forskjellige Steder af Jorden, og fra den Tid af blev der taget grundig fat paa Undersøgelserne af denne Sag.

Den *dyriske Magnetisme* har flere Gange spøget i Folks Hjerner; men særlig Fart fik den i Begyndelsen af dette Aarhundrede, dog kun for en stakket Stund. Man mente at have opdaget nogle høist besynderlige Fænomener: Naar en Terning af Svovl, Guld eller i det Hele af et hvilketsomhelst Stof blev hængt op i en vaad Snor, som blev holdt imellem Fingrene, og Terningen saa bragtes til at svinge henover en Magnetpol, saa gav den sig til at kredse rundt om den i een Retning, hvis det var en Nordpol, og i modsat Retning, hvis det var en Sydpol; ved nu at lade Terningen svinge over forskjellige Dele af det menneskelige Legeme fandt man, at nogle Dele virkede paa Svingningerne som Nordpol, andre som Sydpol, og Aarsagen hertil, mente man, laa i en Magnetisme, der fandtes i Kroppen, den dyriske Magnetisme. Enkelte fantastisk anlagte Fysikere gik med paa denne Galskab; men den store Majoritet kjæmpede ivrig derimod, og det blev paavist, at helt ubevidste Bevægelser af den Haand, hvori man holdt Snoren, gav Anledning til »Fænomenerne«, og saadanne Bevægelser opstod uvilkaarlig blot ved at blunke med Øinene, ved Dreininger af Hovedet o. s. v.

Man kan hist og her træffe den Antagelse, at man ikke maa ligge i sin Seng i en Retning fra Nord til Syd, fordi der derved fremkommer magnetiske Indvirkninger paa Blodet, som ikke er sunde. Der er dog ingen Grund til Frygt i saa Henseende!

Overalt paa Jorden søger en ophængt Magnetnaal, som vi har seet, at indtage en bestemt Stilling, og det maa have en Grund. Grunden er den, at Jorden selv bærer sig ad, som om den var en stor Magnet, og det er dens Magnetpoler, som indvirker paa en ophængt Magnetnaal, saa at denne derved tvinges hen imod en vis Stilling. Da vi kalder den Ende af en Magnetnaal, som søger imod Nord, for en Nordende eller Nordpol, og da vi ved, at Nord- og Sydmagnetisme tiltrækker hinanden, saa kan vi heraf slutte, at den magnetiske Jord maa have sin Sydpol langt imod Nord og sin Nordpol langt imod Syd.

Sydpolen langt imod Nord er i det nordlige Nordamerika (Halvøen Boothia Felix); Nordpolen paa den sydlige Del af Jorden er ude i Havet Sydvest for Australien. Det er naturligvis ikke paa Overfladen, at disse Poler befinder sig, men i Jordmassens Indre lige under de to nævnte Steder.

Hvis man fører en Kompasnaal op i Nærheden af Boothia Felix, hvor Jordmagnetismen har sin Sydpol, saa vil den, hvis den er i Syd derfor, stille sig med Nordenden imod Nord; men er den østenfor, vender Nordenden imod Vest; nordenfor vender Nordenden imod Syd, og vestenfor vender Nordenden imod Øst. Det er altsaa *ikke overalt* paa Jorden, at en Magnetnaals Hvilestilling er omtrent i Nord-Syd-Retningen, men ganske vist paa de allerfleste Steder, hvor Mennesker stadig færdes. Jordens Magnetkraft giver sig ikke alene tilkjende derved, at den indstiller dreielige Magnetnaale paa Jordens Overflade i en bestemt Stilling, men ogsaa derved, at den kan magnetisere Jernmasser. Lodret stillede eller hængende Jernstykker viser sig i Regelen ved nærmere Undersøgelse at være magnetiske, Kakkelovne

f. Eks., Vindushængsler, Ildtænger o. s. v., og alle har de her i vore Egne 'en Nordende nedad og en Sydende opad. Tag en Kompasnaal eller anden vandret hængende Magnetnaal og nærm den langsomt fra Nordsiden af en Kakkelovn til dennes øverste Ende; det er da Sydenden, som er nærmest ved Ovnen, og man ser, at den bøies bort fra Ovnen — den frastødes. Nærm fra Kakkelovnens modsatte Side en svævende Magnetnaal langsomt til Ovnens nederste Ende; det er da Nordenden, som er Ovnen nærmest, og man ser, at Nordenden stødes bort. Ovnen har følgelig en Nordende nederst, en Sydende øverst. — Lignende Forsøg kan gjøres med en Ildtang, som holdes i Haanden i lodret Stilling; før Naalen nærmes til den — eller den til Naalen — giver man den et Par Slag. Men saa vender man Ildtangen om, saa at det, der før var øverst, nu kommer nederst, og omvendt; et Par Slag paa Ildtangen, og Forsøget gjentages; atter er der en Nordende nederst og en Sydende øverst, og man ser altsaa, at der fandt en Ommagnetisering Sted, da Tangen blev vendt, og denne Ommagnetisering lettedes ved den Rystelse, som Slagene fremkaldte.

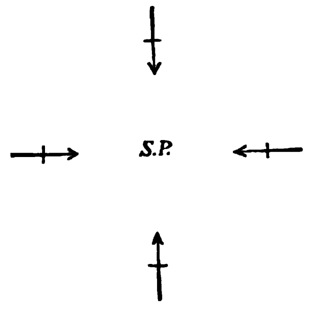


Fig. 27.

Magnetiske Storme eller *Uveir* kaldes de Forstyrrelser, som af og til iagttages i en Magnetnaals Stilling, idet den pludselig giver sig til at svinge; dette Fænomen indtræder paa samme Tid over en større Del af Jordkloden og hyppigst samtidig med, at der sees Nordlys.

Et Skibskompas kan i Regelen ikke tages i Brug, medmindre der er taget særlige Forsigtighedsregler. I Skibe er der hyppig Jern, og dette virker forstyrrende paa Kompassets Magnetnaal, saa at denne ikke stiller sig, saaledes som den skulde — og ogsaa vilde gjøre, hvis dette Jern ikke var der. Dette haarde Jern kan være bleven magnetisk under Skibets Bygning, idet Jordens Magnetisme indvirkede paa det, medens det blev snoet, hamret o. s. v., og hvorledes Magnetismen er fordelt i dette haarde Jern, det afhænger af Stillingen, medens Bygningen stod paa. Ogsaa det bløde Jern magnetiseres af Jordmagnetismen; men forandres dets Stilling, saa forandres ogsaa Magnetismens Fordeling deri. Særlig forstyrrende er Forholdene naturligvis, naar Skibet er et Jernskib. — Feilen rettes bedst derved, at man i Kompassets Nærhed anbringer Jernmasser i saadanne Stillinger, at Indflydelsen ophæves, saa at det bliver, som om Magnetnaalen var helt fri for Jern i sin Nærhed. Fra Tid til anden maa dette »at rette Kompasset« gjentages. — Et Dampskib, der en Gang seilede til Bornholm med en Dampkjedel ombord, kom helt ud af Kurs paa Grund af Kjedeljernets Indvirkning paa Kompasnaalen, og man blev først opmerksom herpaa, et Par Timer efter, at det havde passeret langt udenom Bornholm.

Varmens Indflydelse paa en Magnet. Naar en Magnet bliver ophedet, vil det vise sig, at den efter

Afkøling er svagere, end den var før. Jo stærkere man opheder den, desto mere svækkes den; og ophedes den til Rødglødhede, d. v. s. til 6—700 Graders Varme, saa mister den al sin Magnetisme; derfor mister den dog ikke sin Evne til at kunne blive magnetisk paany. Ved den nævnte høje Temperatur er Jern og Staal uimodtagelige for magnetiske Paavirkninger.

Herpaa beror et morsomt lille Apparat, hvor man faar et Hjul til at løbe rundt foran en Magnet. Det

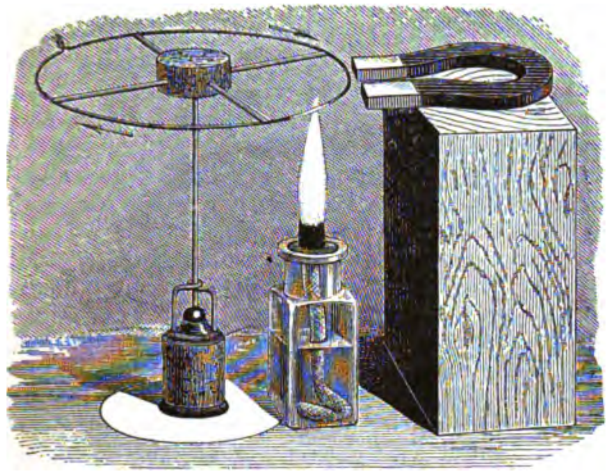


Fig. 28.

ser ud, som Fig. 28 viser det, og vi skal nu forklare, hvad Figuren forestiller.

Hjulet laves saaledes: i et Stykke Korkprop stikker man fire tykke Kobbertraade, som gaar ud til Siden og skal danne Hjulets Eger; i Enderne af disse Traade er der med en Fil lavet vandrette Indsnit, i hvilke man kan lægge en tynd Jerntraad, der kommer til at danne Hjulkransen. Dette Hjul sættes paa en Strikkepind, som stilles op i Proppen tvers paa Hjulets Plan, og nu skal man have denne Strikkepind til at være lodret og dreje sig sundt om sig selv, saa at Hjulet faar en vandret Stilling. Dette kan f. Eks. opnaas paa følgende Maade.

Paa et Stykke Pap lakker man en Prop, og paa Oversiden af denne Prop lakker man en Porcellænsknap og derpaa en stor Glasperle. Saa former man en stiv Traad saaledes, at den faar et Øje i Midten, og Enderne stikkes fast ned i Proppen paa to modsatte Steder; Figuren viser det tydelig.

Naar man saa stikker Strikkepinden igennem dette Øje og ned i Perlens Hul, saa har den tilstrækkelig Støtte, og ved at trykke Traaden lidt til den ene eller anden Side kan vi let faa Strikkepinden til at staa fuldstændig lodret.

Derpaa lægges en Hesteskomagnet paa et eller andet Underlag vandret lige ud for Hjulkransen; denne magnetiseres da af Magneten og staar stille. Men saa stiller man en eller anden Flamme, f. Eks. en tændt Spritlampe, under Hjulkransen paa Magnetens ene Side; dette Jerntraadstykke bliver derved glødende, og straks giver Hjulet sig til at gaa langsomt rundt i en Retning, hvorved den glødede Del fjerner sig fra Magneten. Dette ligger ganske simpelt deri, at Magneten virker tiltrækkende paa koldt Jern, men ikke paa det ophedede. Det Traadstykke, der blev ophedet, kommer da ud af Flammen og bliver koldt igen, før det atter efter en Omdrejning kommer hen til Magneten, og nyt, koldt Jern gaar ind i Flammen.

Denne Maskine til at skaffe sig Bevægelse med er dog ikke synderlig økonomisk.

Kan ikke andre Ting end Jern og Staal gøres magnetiske? Jo. En nærmere Undersøgelse viser, at ogsaa Metallerne Kobolt, Nikkel og Krom er lidt modtagelige for magnetiske Paavirkninger, ja at egentlig alle Stoffer har en om end meget lille Modtagelighed derfor, men den er saa vanskelig at opdage og spiller saa ringe praktisk Rolle, at vi efter blot at have nævnt dette ikke vil gaa dybere ind paa denne Sag.

Inden vi forlader Omtalen af de magnetiske Fænomener, skal det nævnes, at der er mange Vekselvirkninger imellem elektriske Strømme og Magneter; her skal blot peges paa det meget vigtige Fænomen, at man kan gøre Jern magnetisk ved Hjælp af en elektrisk Strøm, og at de Magneter, som skabes paa denne Maade, langt overgaar andre Magneter i Styrke. Jern, der skal gøres magnetisk ved Hjælp af en elektrisk Strøm, har man i Reglen givet Form som en Hestesko, og uden om dette Jern vikles der en isoleret Kobbertraad (Kobbertraad, som er omspunden med Silke eller omgivet af et Gummilag) i mange Vindinger, saaledes som Fig. 29 viser det; Enderne af denne Traad forbindes med de to Poler paa et galvanisk Element ved Kobbertraade, som godt kan ligge blottede, altsaa ikke behøver isolerende Hylster. Hvad et galvanisk Element er, og hvorledes det virker, vil blive omtalt under Elektriciteten, men mange véd jo, hvad det er for noget, og det er i alt Fald her nok at vide, at naar man gør, som der nylig er fortalt, saa gennemløbes den hele Traad, altsaa hver enkelt Vinding, af en elektrisk Strøm, og saa længe den varer, er Jernmassen magnetisk med en Nordpol i den ene, en Sydpol i den anden Ende, og disse Poler er meget kraftige.

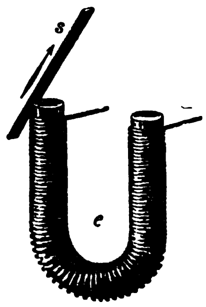


Fig. 29.

Naar man vil magnetisere en Staalstang, saa gør man det bedst ved at stryge den hen ad Kanten paa en af disse stærke Polflader, idet man passer stadig at føre den i samme Retning; dette er antydet ved en Pil i Figuren.

ELEKTRICITET.

ELEKTRICITET VED GNIDNING. ELEKTRISK FORDELING.

Naar vi undersøger de historiske Kilder, saa viser det sig, at de første Spor til det, vi kalder Elektricitet, findes hos Grækeren Thales, c. 600 Aar f. Chr., den samme som efter alt at dømme ogsaa var den første, der kendte noget til Magnetisme; han fandt, at man ved at gnide Rav, hvis græske Navn er Elektron, med en tør ulden Klud skaffer Ravet Evnen til at trække smaa, lette Ting som Papirstumper, Vatklumper, Haar o. s. v. til sig, men denne Evne gaar hurtig tabt igen. Ved fornyet Gnidning fremkaldes denne Tiltrækningsevne paany for en kort Tid o. s. fr. Ravet siges ved Gnidningen at være gjort elektrisk, at besidde Elektricitet (efter Ordet Elektron).

I over to Tusinde Aar kom man ikke videre; først den engelske Dronning Elisabeths († 1603) Livlæge Gilbert tog fat paa disse Fænomener igen og førte dem videre frem, og nu gik det hurtigere fremad, men det er dog først fra Begyndelsen af dette Aarhundrede, at de *elektriske Strømme* er blevne bekendte, og ved Aarhundredets Slutning kan vi se tilbage paa en Udvikling saa mægtig, saa overvældende, at noget Sidestykke næppe kendes. Vi behøver blot at minde om elektriske Ringeapparater, elektriske Ure, elektrisk Belysning, Telegrafen, Telefonen, Forgyldning, Forsølvning, Fornikling etc., billig Fremstilling af Aluminium, elektriske Baade, Jernbaner og Sporvogne osv. osv, for at det kan staa klart, at det er en storartet Udvikling, der har gaaet for sig, og en Udvikling, der viser, til hvor stor Nytte Videnskaben kan være Menneskeheden. Naar der foreligger en ny videnskabelig Opdagelse, saa er der grumme mange, der straks styrter til med Spørgsmaalet om, hvad Nytte den kan gøre; i mange Tilfælde springer Nytten straks i Øjnene, i andre Tilfælde kan man ikke opdage den, men derfor kan den godt være til Stede, og der er utallige Eksempler paa, at »mange Bække smaa gør en stor Aa«. Hvem tænkte vel egentlig paa, da den første, ufuldkomne Telefon kom frem i Halvfjerdserne, at Telefonnet ti Aar senere vilde være spændte ud over Byernes Tage, forene By med By, Land med Land, og gøre det muligt nye ti Aar senere at staa i Kjøbenhavn og tale med Folk i Stockholm. Men Enden er ikke endda: naar Kullagene i Jorden efterhaanden svinder væk, da Dampmaskinen maa trække sig tilbage, fordi det er for dyrt at fyre med Kul, saa maa Vindens og det rindende Vands Kraft udnyttes i mange Gange stærkere Grad end nu, og her kommer Elektriciteten os til Hjælp som det eneste, der kan gøre det muligt at flytte de store Arbejdskræfter fra de Steder, hvor de stiller sig til Menneskenes Tjeneste, og hen til de Steder, hvor vi mest økonomisk kan udnytte dem.

Med alle disse Ting kommer vi til at beskæftige os i det følgende, men vi maa gaa langsomt fremad, naar vi vil have den fulde Forstaaelse af Fænomenerne, og foreløbig holder vi os til simple elektriske Forsøg, som vel kan kaldes Snurrepiberier i en vis Forstand, men som bidrager til at aabne vore Øjne for Naturens Kræfter og skærpe Appetitten efter mere.

Der er naturligvis udtænkt en Mængde simple Forsøg over Elektricitetsfrembringelse ved Gnidning; i den sidste Tid har en Professor Frederik Busch nede i Tyskland samlet en hel Del af den Slags; i det følgende vil vi nævne en Række Forsøg, som enhver let kan anstille.

1. Man lægger et Stykke Papir eller et Brevkort imod en varm Kakkelovn eller holder det over en Lampe, lægger det saa paa et Bord eller imod en Væg og stryger det nogle Gange med den tørre Haand eller endnu bedre med et Stykke Pelsværk, og det hefter da ved Bordet eller ved Væggen, og i sidste Fald bliver det hængende af sig selv ved Væggen i nogen Tid, men falder saa til sidst ned. Trækker man det nylig strøgne Papir forsigtig bort fra Underlaget, hører man en svag Knitren.

Opvarmningen tjener til at udtørre Papiret; men det varer ikke længe, saa har det igen suget Fugtighed til sig fra Luften og maa tørres igen paa Ovnen, naar man vil gøre et nyt Forsøg.

2. Stryges et Stykke tørret Papir paa den omtalte Maade i Mørke, kan man, naar man nærmer en Finger til Papiret, se smaa Gnister springe over imellem Papiret og Fingeren. Man kan ogsaa tage et Knivsblad i Haanden og nærme dets Spids til Papiret; en lille Gnist viser sig da.

3. Naar man har trukket det nylig gnedne Papir fra Væggen og atter nærmer det hen dertil, drages det imod Væggen og kan hænge sig fast til den. Nærmer vi Papiret op imod vor Haand, som vendes med Oversiden nedad, gaar det til Haanden og bliver hængende ved den, som om det ingen Vægt havde.

4. Fører vi det varmede og gnedne Papir henimod lange Haar paa Hovedet, rejser disse Haar sig og strækker sig imod Papiret.

5. Nærmes Papiret til smaa Papirstumper, der ligger paa Bordet, kommer disse Stumper i livlig Bevægelse imod Papiret og danner som en Bro imellem dette og Bordet. Særlig tages smaa Silkepapirsstykker, der kan være klippede ud som smaa Mænd paa 1 à 2 Tommers Længde. Smaa Totter Vat flyver imod det elektriske Papir i et Kvarters Afstand og mere.

6. Til Randen af et elektrisk Stykke Papir bringes en lille Silkepapirsmand, og han bliver hængende; til ham kan man atter hænge en anden lille Mand, til denne igen en osv.

7. Vi bringer en Spadserestok eller en Ildtang til at balancere over Ryggen paa en Stol; nærmes et elektriceret Brevkort eller Papir til Stokkens eller Tangens ene Ende, ser man, at denne gaar henimod Papiret, og man kan saaledes faa Stokken til at svinge op og ned, ja til at falde af, skønt man ikke har rørt ved den (Fig. 30).

En endnu bevægeligere Balance skaffer man sig saaledes. Af et Brevkort eller et andet Stykke tykt Papir skærer man en Strimmel paa et Par Linjers Bredde og borer et Hul i Midten med en tyk Naal; derpaa lader man en lille Klat Lak falde ned over Hullet, og fra den anden Side trykker man en lille

Fordybning op i Lakken, førend den er bleven haard, ved Hjælp af en Strikkepind, som er befugtet med

Fig. 30.

lidt Olje. Strimlen sætter man saa ned paa en Synaal eller Stoppenaal, der er stukket fast i et Brædt, idet den bringes til at hvile derpaa med den lille Lakhætte; ved at klippe af i den ene Ende faar man let Strimlen til at svæve i vandret Stilling paa Naalespidsen. Dette er et meget fintmærkende lille Apparat, et *Elektroskop*; med dette Navn betegner man nemlig de Apparater, simple saavelsom mere sammensatte, ved Hjælp af hvilke man kan paavise Tilstedeværelsen af Elektricitet. Paa Grund af vort lille Apparats Form kalder man det ogsaa for den *elektriske Naal*. Mest fintmærkende er den, naar Papirstrimlen, »Naalen«, laves af to Stykker uægte Guldpapir, der er klistrede sammen med de ubelagte Sider imod hinanden.

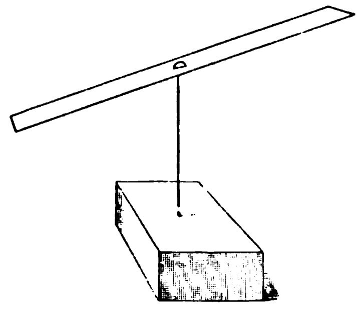


Fig. 31.

8. Blot man trækker en tynd Strimmel Papir én Gang imellem en tør Pege- og Tommelfinger, og saa nærmer den hen til den ene Ende af den svævende Strimmel (Fig. 31), kommer denne i Bevægelse. Det samme sker, naar man nærmer et Stykke opvarmet Papir, som man har slaaet et Par Gange med et Stykke Pelsværk. Ja endog naar man trykker den flade Haand paa et godt opvarmet Papir, der ligger paa Bordet, bliver det saa elektrisk, at det faar Elektroskopets Strimmel til at bevæge sig. Ikke alene ved Gnidning, men ogsaa ved Tryk og Slag kan man altsaa gøre Papiret elektrisk.

9. Varm en Lakstang lidt og gnid den med et Stykke varmt Skind; den bliver da stærkt elektrisk; den trækker Uldtotter, Papirstumper osv. til sig, og den sætter, naar den nærmes til Elektroskopet, der er vist i Fig. 31, den balancerende Papirstrimmel i livlig Bevægelse.

10. Varm en Glasstang eller et Glasrør og gnid det med et Stykke varmt Uldtøj, og det samme viser sig. I Fig. 32 ses smaa Hyldemarvskugler, som springer op imod et saaledes gnedet Glasrør. — Føres en Kno langs en stærk elektriseret Glasstang i meget lille Afstand derfra, høres der en Knitren, og i Mørke kan

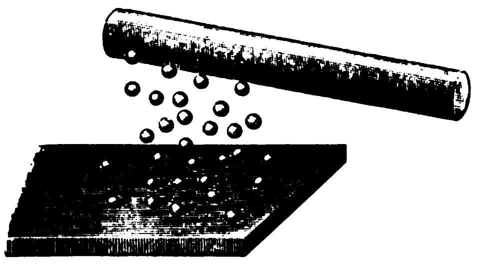


Fig. 32.

man se smaa Gnister springe over. Fører vi en elektrisk Glasstang tæt hen over Ansigtet, er det, som om man fik Spindelvæv i det; denne Fornemmelse hidrører fra, at de fine Haar paa Huden bevæger sig, fordi de drages imod Glasstangen.

Til saadanne elektriske Forsøg er almindelig grønt Glas det bedste; af hvidt Glas er navnlig det bøhmiske godt; et Lampeglas k a n bruges.

Til Gnidning af Glas egner et Stykke blødt Læder med et Amalgam paa sig bedre end Uld. Et Amalgam er en Blanding af Kviksølv og et eller flere andre Metaller; man bærer sig bedst ad paa følgende Maade for at faa et godt Amalgam. I en Smeltedigel eller en Smelteske af Jern kommer man 1 Vægtdel Zink og 1 Vægtdel Tin og smelter dem; samtidig opheder man 2 Vægtdele Kviksølv i et Jernkar, og ned i dette Kviksølv heldes det smeltede Zink og Tin, og der røres stærkt rundt med en Jernpind. Massen heldes saa ud i en Sten-Morter. Amalgamet er nu kornet, men stødes derpaa fint; dette kan ogsaa ske paa

Fig. 33.

et Stykke Papir med en Hammer. Naar Amalgamet skal smøres paa Læderet, overtrækkes eller indgnides dette først med en lille Smule Talg eller Olje, og saa strøs det fine Amalgam paa og gnides ind med en Korkprop. Den uøvede bør dog ikke give sig af med en saadan Tilberedning, men maa hellere købe

lidt Amalgam eller nøjes med det af Tin og Kviksølv bestaaende Amalgam, som kan skrabes af et Stykke gammelt Spejlglas. — Gnidningen gaar for sig paa den Maade, som angives i Fig. 33.

Hyldemarv faar man om Vinteren af de et Aar gamle Skud paa Hylden, idet man spalter Træet fra i Striber med en god Kniv. Man skærer Kuglerne ud med en Kniv og ruller dem imellem Hænderne. I Stedet for Hyldemarv kan man ogsaa bruge Kork, som først skæres grovt til Kugler og saa files af; det kommer ikke saa meget an paa, at de er nøjagtige Kugler, som paa at de ikke har Hjørner og Kanter. — Man kan endelig ogsaa bekvemt benytte runde, hule Balloner, som er lavede af fint engelsk Silkepapir; de er et Par Tommer eller mere i Størrelse og hænges op i Silketraade.

11. Vi vender atter tilbage til Papir og gnider to Stykker varmt Papir med Haanden; derpaa tager vi dem op og tager med to Fingre fat paa dem ved de sammenlagte Hjørner (Fig. 34). De gaar da fra hinanden og bliver fra hinanden, selv om de føres frem og tilbage i Luften; men gradvis nærmer de sig dog til hinanden og falder tilsidst helt sammen.

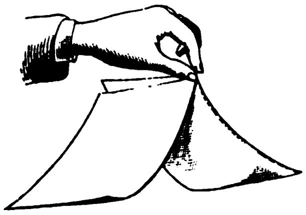


Fig. 34.

12. Vi gnider et Stykke varmt Papir med Haanden og deler det hurtig i to Dele med en skarp Kniv; derpaa tager vi de to Stykker op, som vist i Fig. 34, og de frastøder hinanden.

Forsøgene 11 og 12 lærer os, at Papirsblade, som er elektriserede ganske paa samme Maade, frastøder hinanden.

13. Vi klipper et Stykke Papir itu i en Mængde smalle Strimler, der dog hænger sammen ved den ene Ende (Fig. 35); vi varmer dem og trækker dem igennem Haanden; de vil da frastøde hinanden og stritte ud fra hinanden.

Fig. 35.

Naar vi nærmer en Haand til Enderne af Strimlerne, bøjer de sig imod Haanden og falder atter sammen.

At *Elektriciteten kan ledes igennem* visse Stoffer, men ikke igennem andre, fremgaar af følgende Forsøg.

14. Vi hænger en Papirsdusk som den nylig omtalte. uden at varme den, paa et Stykke Papir, som er varmet, og som nu gnides; man ser da, at de enkelte Striber i Dusken langsomt gaar ud fra hinanden; de er altsaa blevne elektriske, og det er Papirbladets Elektricitet, som er gaaet over i Dusken; fugtigt Papir lader altsaa Elektriciteten langsomt trænge ind i sig.

15. Hvis Papirsdusken hænger i en fin *Metaltraad* paa et Papirsblad eller Brevkort, som elektriseres (Fig. 36), saa ser man ogsaa, at Dusken kommer til at stritte ud, saa at Elektriciteten har kunnet trænge fra Bladet eller Kortet igennem Traaden ned til Dusken.

Gøres det samme Forsøg med en *Silketraad* eller et langt *Haar* i Stedet for Metaltraaden, kommer Strimlerne ikke til at stritte ud fra hinanden, saa at Silketraaden og Haaret ikke har kunnet føre Elektriciteten til dem.

16. De nylig under 15 omtalte Forsøg gør vi igen, men med den Forskel, at der i Metaltraadens, Silketraadens og Haarets nederste Ende er befæstet en Metalknap, og det viser sig da, at Knappen, som hænger i *Metal*traaden, faar Evne til at trække lette Smaalegemer til sig eller virke paa den elektriske Naal i Fig. 31, medens Knappen i de andre to Tilfælde ikke kan gøre det.

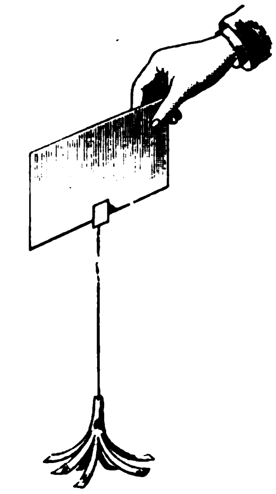


Fig. 36.

17. Vi klipper nogle runde Papirsstykker ud, f. Eks. ved at lægge et Kronestykke paa Papiret og klippe rundt langs Kanten; en af de smaa Skiver hænger vi ved Midten op i en fin Metaltraad, én i en Silketraad, én i et Haar. Vi tager fat i Ophængningen med Fingrene og fører Skiven hen til Berøring med et elektriseret Brevkort; i det første Tilfælde bliver Skiven hængende ved Kortet, men i de to andre Tilfælde bliver Skiverne efter Berøringen igen frastødte. Og hvad er da sket? I det første Tilfælde ledes Elektriciteten fra Kortet igennem Metaltraaden hen til Haanden og derfra ned i Jorden,

Fig. 37.

men i de to andre Tilfælde gaar noget af Kortets Elektricitet over i Skiven, *hvor den bliver siddende*, og Kortets og Skivens Elektricitet frastøder hinanden.

Naar de i Fig. 32 viste Hyldemarvskugler ligger paa en Metalbakke, springer de op og ned imellem det

elektriske Glasrør og Metalbret; berører de nemlig Glasset, faar de noget af dettes Elektricitet og stødes saa bort, men naar de saa falder imod Metallet, gaar Elektriciteten over i det og derfra ned i Jorden, og de kan da atter tiltrækkes af Glasset osv.

Fig. 37 viser et ganske morsomt Legetøi, som beror paa det nys omtalte. Paa et Bord ligger en Metalplade, og derpaa lægges to tykke Bøger med en Glasplade skudt ind imellem Bladene, saaledes som det tydelig sees paa Billedet. Under denne Glasplade lægger man nogle af Papir udklippede Figurer, som sees i forskjellige Former og i den rette Størrelse i vort Billede ovenfor; man kan male dem med forskjellige Farver, om man ønsker at skaffe lidt Livlighed frem paa den Maade. Naar man saa gnider Glaspladen med et Stykke Uld eller Silke, begynder straks efter Dukkernes Dans op og ned imellem Glaspladen og Bordet; den vedvarer i nogen Tid efter, at man er hørt op med Gnidningen, og begynder saa igjen efter fornyet Gnidning. — Lettest gaar Forsøget, naar Glaspladen og det, den gnides med, først er noget opvarmet.

18. Bret et Stykke Papir to Gange; klip saa henne ved Hjørnet, hvor Folderne støder sammen, et Stykke ud af Form som en »Vinkel«, hvilket Stykke,

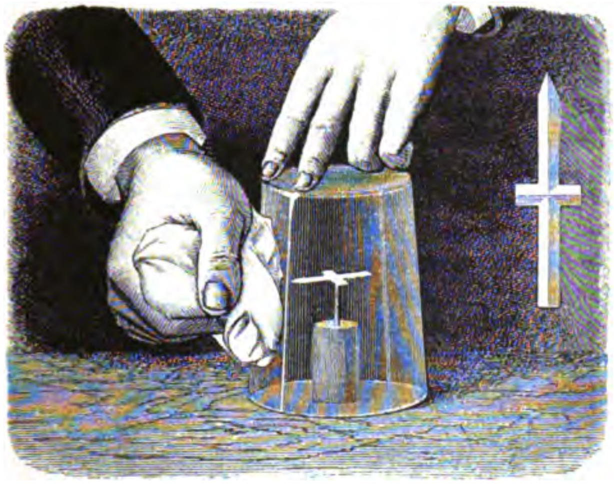


Fig. 38.

naar det atter foldes ud, faar Form som en Pil; til høire paa Fig. 38 sees den.

Sæt saa en Naal lodret ned i en Kork og bring Pilen til at balancere i vandret Stilling paa Naalespidsen; man trykker imidlertid ikke Folderne paa Papirpilen helt ud, men lægger det Sted, hvor Folderne krydser hinanden, paa Naalespidsen; ved at klippe lidt af i Pilens ene Ende faar man den let til at svæve paa Naalen.

Man tørrer og varmer da et Vandglas og et Stykke Uld, sætter saa Glasset ned over Korken med Pilen og gnider Glasset udvendig med Uldstykket. Man faar da se Pilen dreie sig hen til en saadan Stilling, at dens lange Arm peger paa det gnedne Sted.

Paa den Maade kan man faa Pilen til at vende, hvad Vei man vil, og hvis man gnider Glasset efterhaanden helt rundt ved at stryge op og ned ad det, kan man faa Pilen til at dreie sig ganske hurtig rundt paa sin Spids.

19. Et elektrisk Legeme indvirker paa en Vandstraale; Fig. 39 *A* viser en Vandstraale, som løber ud af et snævert Rør, bøier til høire og falder ned som en bredere, men nogenlunde sammenhængende Straale. Gnider man nu en Glasstang, saa at den bliver elektrisk, og holder den i den opstigende Straales Nærhed i samme Retning som denne (Fig. 39 *B*), saa trækker den Straalen til sig. Straalen retter sig lidt op, og det Vand, der før gik ud til en bestemt Side kommer nu til at straale ud rundt til alle Sider — Dette er et ganske morsomt og let Forsøg at an stille.

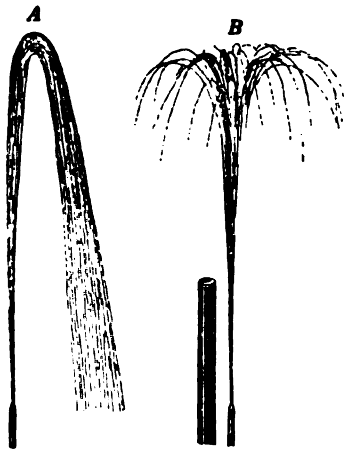


Fig. 39.

20. Naar Silketraaden i de under 15, 16 og 17 nævnte Forsøg gjøres vaad, saa bærer den sig ad, som Metaltraaden gjør, d. v. s. den leder Elektriciteten Vand hører altsaa til Lederne.

Til **Lederne** for Elektriciteten hører fremfor alt Metallerne, dernæst Vand, Syrer, Saltopløsninger, levende Planter og Dyr. Til **Ikke-Lederne** hører Glas, Lak, Ebonit (vulkaniseret Kautschuck, d. v. s. Kautschuck med en Tilsætning af Svovl; sorte Penneskafter og Kamme laves f. Eks. deraf), tørret Papir, Silke, Haar o. s. v. Men saa er der nogle Stoffer imellem disse to Grupper, Stoffer, som leder Elektriciteten langsomt og ikke pludselig gjennem sig; saadanne Stoffer, siger man, er **Halvledere**; det er tørt Træ, Papir, som ikke er særlig tørret o. a. fl. Dog er Grænsen ingenlunde skarp imellem disse tre Grupper. Glas er saaledes vistnok en Ikke-Leder; men alt Glas belægges i Luften med en tynd Hinde af Fugtighed, og denne Fugtighedshinde leder Elektriciteten; først naar vi ved Opvarmning og Gnidning har faaet denne Hinde væk, er Glasset en Ikke-Leder. Smører man Fernis paa Glasset, kommer der ikke nogen synderlig Fugtighedshinde paa det, og ferniseret Glas er derfor en særlig god Ikke-Leder. Stoffer, som ikke leder Elektriciteten, naar deres Overflade er blank, bliver til Halvledere, ja kan endog komme i Klasse med Ledere, naar Overfladen er gjort mat. Glas bliver til en ganske god Leder, naar det ophedes saa sterkt, at det bliver blødt.

Ikke-Ledere kalder man ogsaa **Isolatorer**; naar nemlig en Leder er elektrisk, og Elektriciteten ikke skal gaa sin Vei fra den, maa den omgives af Ikke-Ledere, den maa **isoleres**, altsaa f. Eks. bæres af en ferniseret Glasfod. Elektriciteten kan da ikke ad den Vei gaa ned i Jorden, hvorimod den jo maaske nok kunde gaa tabt i Luften; det gjør den ogsaa gradvis, især naar Luften indeholder Støv, og det gjør Luft i Almindelighed; men støvfri Luft er en fuldkommen Isolator.

Flammer og Røgsøiler er Ledere for Elektriciteten.

Naar vi ser paa ovenstaaende Fortegnelse over de Stoffer, der er Ledere og Isolatorer, saa ser vi straks, at det er Isolatorer, som ved Gnidning bliver elektriske, tørret Papir f. Eks., men ikke fugtigt; Glas, Lak osv. Dog bliver, som vi straks skal se, *alle Stoffer elektriske ved Gnidning,* ogsaa Ledere; men en Leder, som skal beholde den Elektricitet, der frembringes i den ved Gnidning, maa være isoleret, og maa altsaa ikke holdes uden videre i Haanden; thi Elektriciteten forsvinder da straks i samme Øieblik, den er kaldt til Live, igjennem Legemet ned i Jorden.

21. Man befæster en blank Metalknap til den ene Ende af en Lakstang og stryger den saa, medens man holder Lakket i Haanden, nogle Gange frem og tilbage imod et Stykke Pelsverk; nærmes Knappen saa til den elektriske Naal (Fig. 31), kommer denne i Bevægelse, og et Stykke Papir, der hænger i en Silketraad, bliver tiltrukket og derefter frastødt af Knappen.

Hvis man berører Knappen, naar den er bleven gnedet med Pelsverket, med en Finger og saa nærmer den til den elektriske Naal eller et andet let Legeme, er der ikke Spor af Virkning, hvilket kommer deraf, at dens Elektricitet er gaaet igjennem Fingeren og videre gjennem Legemet ned i Jorden. Hvis man berører et elektriceret Stykke Papir eller Brevkort med en Finger, saa gaar kun Elektriciteten paa Berøringsstedet sin Vei, men ikke Resten, fordi Elektriciteten i det Stof ikke har sin frie Bevægelighed.

Til saadanne elektriske Grundforsøg, som vi her beskjæftiger os med, egner foruden den elektriske Naal ogsaa den *elektriske Pendel* sig godt (Fig. 40). Det er en Hyldemarvskugle, som er hængt op i en Silketraad, der er bunden til en stiv Metaltraad eller en bøietGlasstang, der tjener som Stativ, f. Eks. derved, at den er sat fast i Korken paa en Flaske; er der Vand i denne, staar den bedre fast. Et Glasrør, som er gnedet med en varmet Uldklud eller med et Stykke amalgameret Skind, og som føres hen i Hyldemarvskuglens Nærhed, bringer denne til at slaa ud til Siden henimod Glasset, og naar den har berørt dette og forladt det, saa frastødes den af Glasset; følger vi efter med dette, viger Kuglen stadig til Siden. Og saaledes bærer Kuglen

Fig. 40.

sig altid ad overfor elektriske Legemer. Berører man Kuglen, saa holder Frastødningen op; den drages igjen mod det elektriske Glas eller hvad det nu er for et Legeme; men har der saa igjen været Berøring imellem dem, faar vi Frastødningen paany.

I Stedet for en Hyldemarvskugle kan man ogsaa anvende en Ballon af Silkepapir.

22. Lad os nu benytte en Glasstang og dertil hørende Gnidetøi, enten Uld eller amalgameret Læder, samt en Lakstang med et Stykke Hanskeskind som Gnidetøi. Vi vil da ved Hjælp af den elektriske Pendel erfare, at *der gives to Slags Elektricitet.*

Lad os først nærme den gnedne Glasstang til den ophængte Kugle; denne gaar da, som vi har omtalt, henimod Glasset, berører dette og bliver derefter frastødt deraf. Men tager vi saa Glasset bort og nærmer den gnedne Lakstang til Kuglen, saa gaar Kuglen henimod Lakstangen. Vi ser altsaa, at Hyldemarvskuglen, som er stødt tilbage af ét elektrisk Legeme, *kan* blive tiltrukken af et andet. — Lader vi Kuglen berøre Lakket, gaar den straks væk fra det igjen og frastødes saa af Lakket; men saa vil Kuglen blive tiltrukken af den gnedne Glasstang, naar denne bringes i dens Nærhed.

23. Vi vil gjøre Forsøget paa en lidt anden Maade og benytte to elektriske Pendeler; de to Hyldemarvskugler kan hænge i Silketraade, der er bundne til smaa bøiede Metaltraadsøine, som kan skyves henad en vandret Stang (Fig. 41).

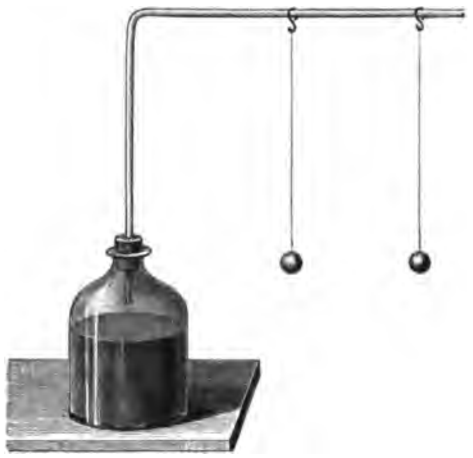


Fig. 41.

Vi nærmer nu en gneden Glasstang til begge Kuglerne og faar dem begge frastødte af Glasset; naar vi saa fjerner Glasset og skyver Traadene sammen oventil, saa gaar Kuglerne *ikke* sammen, men viger fra hinanden; de er elektricerede paa samme Maade og frastøder hinanden i Overensstemmelse med det, vi har lært af Forsøgene 11, 12 og 13.

Vi berører Kuglerne med en Finger, og de falder sammen.

Vi skiller Kuglerne fra hinanden ved oventil at skyve Traadene fra hinanden, og gjør samme Forsøg igjen, men med den gnedne Lakstang; det Hele gaar da som før.

Kuglerne berøres igjen med en Finger og Traadene skyves fra hinanden.

Vi bringer saa den ene i Berøring med den gnedne Glasstang og den anden med den gnedne Lakstang, saa at hver nu frastødes af sin Stang. Flytter vi saa Traadene langsomt sammen oventil, ser vi, at Kuglerne nærmer sig hinanden, før Traadene er komne ind til hinanden; Kuglerne tiltrækker nu hinanden.

Det, at vi nu faar en Tiltrækning, viser os, at det maa være en forskjellig Elektricitet, der sidder i det gnedne Glas og i det gnedne Lak; var det den samme, saa maatte der komme en Frastødning.

Dersom vi bringer den ene af Kuglerne i Berøring med en med Skind gneden Lakstang og den anden med en med Skind gneden Ebonitstang, og saa nærmer Traadene til hinanden; gaar Kuglerne ikke sammen, men frastøder hinanden; altsaa maa Lakket og Eboniten have samme Slags Elektricitet.

Vi kan, som det nu let vil forstaaes, benytte vort paa Fig. 41 afbildede Apparat til at afgjøre, om to gnedne Legemer har samme eller forskjellig Slags Elektricitet. Fremgangsmaaden er altid den, at hver Kugle bringes i Berøring med sit af de to Legemer, og faar vi da, naar Kuglerne nærmes til hinanden, se en Tiltrækning imellem dem, har Legemerne forskjellig Slags Elektricitet; men ser vi en Frastødning, har de samme Slags Elektricitet.

24. Vi vil nu have de to gnedne Legemer til at virke direkte paa hinanden.

Vi bøier da først et Stykke stiv Metaltraad i en Form som den, der er vist paa Fig. 42, saa at Glas-

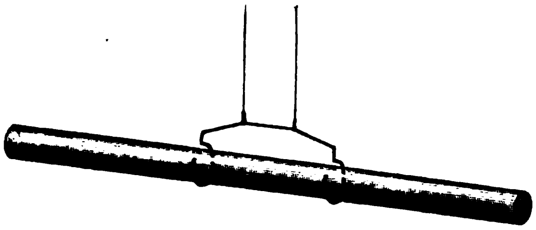


Fig. 42.

røret eller Lakstangen kan faa Plads deri paa den angivne Maade, og Metaltraaden hænges op i to fine parallele Traade tæt ved hinanden.

Vi gnider saa en Glasstang over det hele og lægger den i Traadbøilen, saa at den ligger vandret. Nærmer man en Haand eller f. Ex. en Ske, der holdes i Haanden, til en af Stangens Ender, tiltrækkes Stangen. — Ogsaa en gneden Lakstang, der er lagt op i Bøilen, viser denne Tiltrækning.

Men nærmer man en anden gneden Glasstang til en af Enderne paa den Glasstang, som hviler i Traadbøilen, saa stødes denne Ende bort. Nærmes en gneden Lakstang til en af Enderne paa en anden, gneden Lakstang, der er lagt op i Bøilen, sker der ogsaa en Frastødning. — Nærmes derimod en gneden Lakstang til den ene Ende af en ophængt, gneden Glasstang, eller omvendt; en gneden Glasstang til den ene af Enderne paa en ophængt, gneden Lakstang, saa er der Tiltrækning imellem dem.

De Forsøg, som nylig er omtalte, og som er overmaade lette at anstille, har altsaa vist os, at der er to Slags Elektricitet til. Den Elektricitet, som Glas faar ved Gnidning med Uld, er forskellig fra den, som Lak faar ved Gnidning med Skind. Alle andre Legemer faar ved Gnidning enten den Slags Elektricitet, som Glasset fik, eller den, som Lakket fik. Man har kaldt de to Elektriciteter for henholdsvis *Glaselektricitet* og *Lakelektricitet*, men bedre og hyppigere er Navnene *positiv* (+, hvilket betyder »plus«) og *negativ* (÷ eller —, hvilket betyder »minus«) *Elektricitet*; hvilken af de to Elektriciteter, man vil kalde det ene, og hvilken det andet, er i og for sig selv ligegyldigt; Alle maa blot være enige i saa Henseende, og man er da bleven enig om, at *Glassets Elektricitet skal være den positive, Lakkets den negative.* Hvorledes er man falden paa at betegne Elektriciterne paa denne Maade? En Mand, der har en positiv Formue, han har en Formue; men den, om hvem det kan siges, at han har en negativ Formue, han har Gjæld. En Mand, der har en Formue paa 2000 Kr. og tillige en Gjæld paa 2000 Kr., eier i Virkeligheden intet; en positiv Størrelse og en ligesaa stor negativ Størrelse *ophæver* hinanden. Og nu er det saa, hvad vi senere kommer til at tale nærmere om, at naar et og samme Legeme optager lige store Mængder af Glas- og af Lakelektricitet, som blander sig sammen i Legemet, saa forholder det sig ganske, som om det ingen Elektricitet havde i sig, som om det var uelektrisk. Derfor er Navnene positiv og negativ Elektricitet vel berettigede; men fordi Gjæld ikke er saa behagelig at have som Formue, maa man ikke derfor regne den Elektricitet, man kalder negativ, for at være af lavere Rang end den, man er bleven enig om at kalde positiv.

Det kan nu have sin Betydning, at man sætter sig godt ind i disse Forhold, og vi vil derfor nævne nogle flere Forsøg, som er lette at anstille.

Til en Del af disse og andre Forsøg er det bekvemt at benytte et lidet Apparat, som Professor Busch har lavet, og som er et mere fintmerkende Elektroskop end den *elektriske Naal*, som var afbildet i Fig. 31. Apparatet, som er let at lave, men som et Firma Müller & Meiswinkel i Essen a. d. Ruhr laver i en finere Form for 8 Reichsmark, og hvorfra man kan forskrive det, ser saaledes ud (Fig. 43). Paa en Fod af Lak f. Eks. eller et andet isolerende Stof staar der to stive Metaltraade lodret, en halv Tomme fra hinanden; oventil er de forenede paa den Maade, som det sees paa Figuren, og danner øverst en vandret Ring. Man laver dette Stel af en Traad paa c. 3 Kvarters Længde, idet man begynder med at danne Ringen paa Midten: paa de to lodrette Fødder har Traaden Øine, som lettest dannes ved, at den bøies om en Strikkepinde, og disse to Øine skal være i samme Høide og danne Leier for en tynd Aksel. Ringen beklædes med Guldpapir, og Fødderne fastgjøres i et Stykke Lak paa den Maade, at man opheder Enderne og stikker dem noget ned

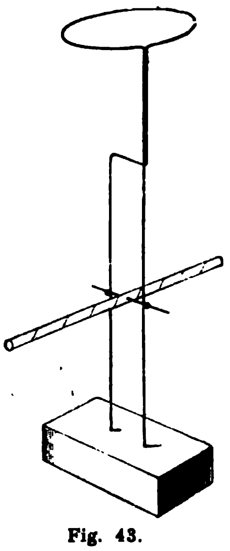


Fig. 43.

i, men ikke helt igjennem Lakken, som begynder at smelte paa Grund af de varme Metaltraade. Er Lakstykket ikke stort Underlag nok til at bære Stellet, smeltes det fast til en noget større Træplade. — Den Viser, Apparatet skal have, dannes lettest som et Rør af Silkepapir: en Stribe Silkepapir paa c. $^1/_2$ Tommes Bredde vikles skrueformig omkring en tyk Strikkepinde, og Enderne klæbes sammen med noget Gummi eller Fiskelim, naar Strikkepinden er fjernet. Paa dette Papirrørs Midte og tvers paa Røret stikkes en fin Synaal, som bringes til at hvile i de to Øine paa Traadstellet; Naalen skal være stukket igjennem saaledes, at Papirrøret stiller sig lodret, men dog let kan bringes ud af denne Stilling, saa at den ene Endes Overvægt over den anden ikke maa være synderlig stor; er dette ikke straks Tilfældet, kan man stikke Naalen om igjen eller forkorte Røret.

25. Man prøver Apparatets Følsomhed ved at gnide en varmet, tynd Papirstribe med Haanden og nærme den til Papirviseren; denne bliver tiltrukken og kan let hæve sig op til at ligge vandret.

26. Man berører Ringen med et elektrisk Legeme, og straks gaar Viseren fra den lodrette Stilling om i en skraa. Elektriciteten gaar nemlig ned i Metalstellet og igjennem Synaalen over i Papirrøret; de lodrette Traadfødder, og Viseren kommer da til at frastøde hinanden, og derfra hidrører Viserens Udslag. Denne skraa Stilling kan holde sig temmelig længe, særlig i tørt Veir.

Naar vi saa berører Apparatet et eller andet Sted med Fingeren, gaar Viseren tilbage til den lodrette Stilling; thi al Elektriciteten bliver da ført igjennem Legemet ned i Jorden.

27. At der gives to Slags Elektricitet, viser Apparatet let; man gjør det elektrisk paa den Maade, som nylig blev nævnt, og Papirrøret faar en skraa Stilling. Nu kan vi til Papirrøret langsomt nærme forskjellige gnedne Legemer: Glasstangen; Lakstangen; en Militærknap, der er anbragt paa Enden af et Stykke Lak; en stiv Metaltraad, der er fastgjort paa samme Maade eller indskudt i en Kork, som sidder fast i den ene Ende af et Glasrør; en Ebonitstang, o. s. v., altsammen gnedet; ogsaa f. Eks. et i en Silketraad hængende Æble, som slaaes med et Stykke Pelsverk. Man vil da, saa længe Røret staar skraat, enten se en Tiltrækning eller en Frastødning, og da vi ved, at ensartede Elektriciteter frastøder hinanden, men uensartede tiltrækker hinanden, saa faar vi derved vide, om disse gnedne Ting har samme Elektricitet som den, der er i Apparatet, eller den modsatte.

Da det elektriske Papirrør virker tiltrækkende paa og tiltrækkes af et uelektrisk Legeme, saa vil den Omstændighed, at Papirrøret tiltrækkes af et Legeme, som bringes i dets Nærhed, ikke tyde bestemt paa, at dette Legeme har den modsatte Elektricitet; det kan ogsaa være uden nogen Elektricitet. Dog kan man i Regelen nok skjønne Forskjellen, thi et uelektrisk Legeme maa meget nær hen til det elektriske, for at der skal ytre sig nogen Tiltrækning.

Det er negativ Elektricitet, som et Stykke varmet Papir faar ved Gnidning med Haanden; men Papiret faar positiv Elektricitet, naar det gnides med et Stykke Vidskelæder.

28. Naar to Stykker tørt Papir er gnedne, det ene med Haanden og det andet med et Stykke Vidskelæder, og de saa nærmes til hinanden, udøver de en kraftig Tiltrækning paa hinanden.

29. Naar en let elektrisk Pendel, f. Eks. en liden Papirskive, som hænger i en Silketraad, bringes ind i Rummet imellem de to i 28 omtalte Papirstykker med modsatte Elektriciteter, giver det sig til at svinge frem og tilbage, stødende skiftevis imod de to Papirstykker.

30. Man kan ogsaa paa følgende simple Maade skaffe sig to Stykker Parpir med modsatte Elektriciteter. Man lægger dem varmede ovenpaa hinanden og gnider det øverste med Haanden! de tages *samlede* bort fra Bordet eller Væggen og skilles derpaa ad; da er det ene, det, som var øverst, negativ elektrisk, det andet positiv elektrisk.

De to Papirblade tiltrækker hinanden; en let elektrisk Pendel svinger frem og tilbage imellem dem; begge drages imod en Haand, som nærmes til dem. Hvis vi »lader« vort Elektroskop med Elektricitet ved Hjælp af det ene Blad Papir, saa at Viseren kommer til at staa skraat og nu vil frastødes af dette Blad Papir, saa vil det andet Blad udøve en Tiltrækning paa den. — Havde man først taget det ene Papir op, og derpaa det andet, vilde de begge være negativ elektriske; de frastøder hinanden.

31. Nu efter at man har lært at fremstille det lette Metal Aluminium billig, kan man let faa noget Bladaluminium — meget tyndt Aluminium ligesom Bladguld — tilkjøbs. Man kaster en Del Stykker af dem op i Luften og holder en gneden Glasstang ind imellem dem; de fare da imod Stangen og stødes derpaa atter væk fra den, og følger man efter med Stangen, jages Bladene videre paa Flugt. Det samme sker, naar man benytter en gneden Lakstang. Men tager man baade en gneden Glasstang, og en gneden Lakstang, kaster de lette, flagrende Metalblade op i Luften og holder de to Stænger parallelt med hinanden ind imellem dem (Fig. 44), saa ser man, at begge Stænger trækker Blade til sig og støder dem bort igjen, og de Blade, som har berørt den ene Stang, drages over imod den anden. Bladene støder let underveis imod hinanden, og enten følges de saa ad den ene eller den anden Vei, eller preller af fra hinanden og gaar begge tilbage, hvor de kom fra. Virkningen varer dog ikke længe.

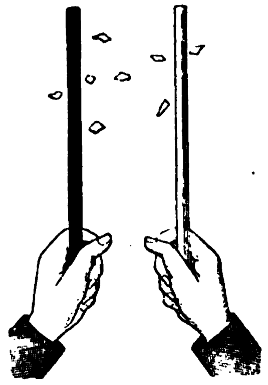


Fig. 44.

Til Gnidning hører der to Legemer: et, som gnides, og et, hvormed der gnides. Nu er det saa, at hvad enten f. Eks. en Lakstang gnides med et Stykke Skind, eller man har Skindet liggende stille og gnider det med Lakstangen, bliver Lakken altid elektrisk. Det ligger da nær at antage, at begge de Ting, der er med til Gnidningen — baade Skindet og Lakken — bliver elektriske, og saaledes er det ogsaa; at det er saa, at *det ene af dem altid bliver positivt, det andet negativt elektrisk.* De faar til og med lige store Mængder af disse to Elektricitetsarter. Det er altsaa umuligt

at frembringe en vis Mængde positivt Elektricitet ved Gnidning, uden at man samtidig frembringer en ligesaa stor Mængde negativ Elektricitet; hver Slags kommer i sit af de to Legemer. Naar man ikke altid merker noget til Elektriciteterne i begge de Ting, som deltager i Gnidningen, saa kommer det af, at vi i Regelen holder dem i Hænderne, og hvis nu Elektriciteten kan bevæge sig i en af Tingene, hvis denne med andre Ord er en Leder eller blot en Halvleder for Elektricitet, saa gaar den fremkaldte Elektricitet øieblikkelig eller næsten øieblikkelig ned i Jorden gjennem Haand og Legeme, og vi faar da slet ikke vide, om den overhovedet har været til Stede. Her skal nu i det Følgende nævnes nogle Forsøg, der gjør Sagen klar for os.

32. Gnider man en Glasstang med et tykt Stykke Guttaperka paa den Maade, som Fig. 33 (Side 30) viser, saa vil en Hyldemarvskugle, der har været i Berøring med Glasstangen og nu frastødes af den, tiltrækkes af Guttaperkaen, og naar den har berørt denne og er bleven stødt tilbage, tiltrækkes den af Glasstangen o. s. v. Glasset og Guttaperkaen har altsaa modsatte Elektricitets-Sorter.

33. Har vi det paa Fig. 43 (Side 38) afbildede Elektroskop, og dette er ladet f. Eks. med negativ Elektricitet ved Hjælp af et Stykke Papir, der er gnedet med Haanden, saa vil det vise sig, at naar den i 30 nævnte Glasstang nærmes til Viseren, er der en Tiltrækning; men nærmes Guttaperkaen, kommer der en Frastødning.

Forsøgene 32 og 33 kan ogsaa gjøres ved at gnide Glas med Silke.

34. Vi vil gjøre Forsøget 33 med Papir, som gnides med et Stykke Gummi; Papiret viser sig da at være positivt, Gummiet negativt elektrisk; thi det første trækker Viseren til sig, det sidste støder den bort.

35. Gnider vi et Stykke tørret Papir med Haanden, medens vort Legeme er isoleret fra Jorden, saa vil vort Legeme blive positivt elektrisk, og Papiret er jo, som det før er sagt, negativt elektrisk. Vi kan blive isolerede fra Jorden enten ved at have et Par tørre Gummigaloscher paa Fødderne eller ved at stille os op paa et Bret, som ikke maa være videre ru, og som hviler paa fire Vandglas, der straks i Forvejen er godt gjennemvarmede. At vort Legeme er positivt elektrisk, ser vi deraf, at naar en Finger nærmes til Viseren i vort Elektroskop, som er ladet med positiv Elektricitet, stødes Viseren bort.

Hvilken Slags Elektricitet en Ting faar ved Gnidning, beror ikke alene paa Tingen selv, men ogsaa paa Beskaffenheden af det, den gnides med. Som Hovedregel har man fundet, at man kan opstille Legemerne i en Række, om hvilken det gjælder, at et af Leddene i Rækken bliver positivt elektrisk ved at gnides med et, der staar længere nede i Rækken — og altsaa negativt elektrisk ved at gnides med et af de foregaaende. En saadan Række er:

Pelsverk,
Uld,
Elfenben,
Glas,
Metallerne,
Svovl,
Lak.

Men Forholdene er dog noget usikre, og navnlig vil en noget forskjellig Beskaffenhed af Overfladen kunne bringe helt andre Forhold frem, end man skulde have ventet. Saaledes bliver vistnok blankt Glas positivt elektrisk, naar det gnides med Uld, men mat Glas bliver negativt; Glas bliver negativt ved at gnides med Katteskind o. s. v. Naar to ganske ens Legemer har forskjellig Varmegrad, og de saa gnides imod hinanden, bliver det varmeste i Regelen negativt, det koldeste positivt elektrisk. Gnidemaaden har ogsaa Betydning; thi naar to Silkebaand, som er ganske lige, gnides imod hinanden paa samme Maade, som man stryger en Violin med en Bue — altsaa paa det ene er det hele Tiden samme Steder, der deltager i Gnidningen, paa det andet er det altid nye Steder — saa bliver det Baand, der er som Violinen, negativt, og det, der er som Buen, positivt elektrisk. Ogsaa Farven spiller en Rolle; i gamle Dage gik rige, lærde Folk med Silkestrømper; en saadan Mand gik dagligdags med hvide Silkestrømper, men engang, som han fik Sorg, maatte han have de sorte paa; da det imidlertid var koldt i Veiret, trak han de sorte udenpaa de hvide, og da viste det sig en Aften, da han rask trak de sorte af, at der imellem dem og de hvide kom en liden Gnist frem, som tyder paa Udvikling af Elektricitet.

Vi vil nu omtale et Fænomen nærmere, som heder *den elektriske Fordeling,* og som den, der har anstillet en Del af de omtalte Forsøg, allerede har havt med at gjøre. Vi vil straks nævne, hvad man forstaar ved den elektriske Fordeling. De nedenfor nævnte Forsøg viser, at naar et Legeme er uelektrisk, saa har det i Virkeligheden baade positiv og negativ Elektricitet i sig; men de er til Stede i lige store Mængder og blandede sammen gjennem hele Legemet; der bliver da ingen elektrisk Virkning udadtil fra Legemet. For at holde os til et tidligere Billede: En Mand, der hverken har Formue eller Gjæld, er stillet paa samme Maade som den, der har en stor Formue, men en ligesaa stor Gjæld. — Men disse to sammenblandede Elektriciteter kan man faa skilt ud fra hinanden, og det er det, man mener med en elektrisk Fordeling; denne forudsætter, at Elektriciteterne kan flytte sig i Legemet, og dette maa derfor være en *Leder.*

Vi vil nu gaa over til Forsøgene.

36. En svær Metaltraad opvarmes paa Midten og trykkes saa ned i et Stykke Lak, som derefter

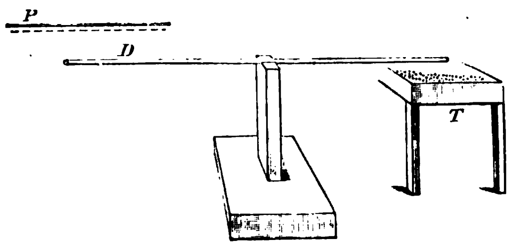


Fig. 45.

fastsmeltes til et vandret Bret, der tjener som Fod. Til Traadens ene Ende *D* (Fig. 45) nærmer man et gnedet Kortblad eller Papir *P*, som, hvis det er gnedet

med Haanden, er negativt elektrisk; *P* maa ikke berøre Traaden og heller ikke komme den saa nær, at der springer en Gnist over imellem dem. Man erfarer da, at saalænge det elektriske *P* holdes nær Stangens ene Ende, har den anden Evnen til at trække lette Smaalegemer som Uld- og Vatdotter til sig, saa at den altsaa maa være elektrisk. Men tager man *P* bort igjen, saa er der ingen Tiltrækning mere at spore.

Forklaringen herpaa er følgende: det negativt elektriske *P virker fordelende, adskillende* paa de to Elektriciteter, positiv og negativ, som den uelektriske Metaltraad indeholder; af disse to trækker den den positive hen til sig (ved *D*), men støder den negative bort fra sig, d. e. hen til Stangens anden Ende, og det er da denne negative Elektricitet, som drager de lette Smaalegemer til sig. Fjernes nu *P*, saa er der ingen Grund til, at Traadens positive og negative Elektricitet skal blive siddende hver i sin Ende af Traaden; tvertimod: de tiltrækker hinanden og blandes derfor straks igjen, d. e. Traaden bliver atter uelektrisk!

Her er der imidlertid endnu noget, som maa bevises ad Eksperimentets Vei.

Vi maa vise, at der, naar Papiret er negativt elektrisk, kommer *positiv* Elektricitet i Metaltraadens nærmeste og *negativ* i dens fjerneste Ende. Vi skal nu i det Følgende se, hvorledes man godtgjør denne Ting, og tillige lære at kjende andre lette Forsøg over den elektriske Fordeling.

37. Foruden det nylig omtalte og paa Fig. 45 afbildede lille Apparat benytter vi f. Eks. en blank Militærknap, der sidder fast i Enden af en Lakstang, og vort paa Fig. 43 (Side 38) afbildede Elektroskop (man ser det ogsaa paa Fig. 47).

Elektroskopet gjør vi f. Eks. negativt elektrisk ved at berøre det med et med Haanden gnedet Papir, og Papirrøret stiller sig jo derved i en vis skraa Stilling.

Vi frembringer derpaa Fordelingen i Metaltraaden, saa at vi har den Tilstand, som Fig. 45 angiver. Metalknappen bringes saa f. Eks. først i Berøring med Traadens fjerneste Ende der, hvor Tiltrækningen af Smaalegemerne finder Sted — stadig maa vi holde Papirbladet *P* paa sin Plads! Knappen føres dernæst hen til Elektroskopets Papirrør, og vi ser dette blive stødt tilbage af Knappen, saa at Knappen altsaa maa have samme Slags Elektricitet som Papirrøret, og det er jo negativt.

Efter at Knappen er bleven berørt med en Finger og derved gjort uelektrisk, bringer vi den i Berøring med Metaltraadens nærmeste Ende *D*; — maaske er det nødvendigt først at gjøre Papiret *P* elektrisk igjen ved at varme det og gnide det med Haanden; thi det har kanske efterhaanden tabt sin Elektricitet. Føres saa Knappen hen til Elektroskopets negativt elektriske Papirrør, drages dette benimod Knappen, og denne har altsaa positiv Elektricitet.

Hvis man ikke har Elektroskopet til sin Raadighed, saa kan man ogsaa her hjælpe sig med en let Hyldemarvskugle i en fin Silketraad (Fig. 40 Side 35) og gjøre den f. Eks. negativt elektrisk ved Berøring med et Stykke gnedet Papir eller med en Lakstang, der er gnedet med et Stykke Skind; Metalknappen skal saa de to Gange bringes hen i Nærheden af denne elektriske Hyldemarvskugle.

38. Over den elektriske Fordeling kan vi ogsaa gjøre Forsøg paa følgende bekvemme Maade. Vi benytter to Militærknapper, som efter at være opvarmede er trykkede fast i Enden af et Stykke Lak (Fig. 46); disse Lakstykker kan for at staa lodrette være smeltede fast til et lidet Fodstykke af Træ, som dog ikke maa være større, end at Knapperne kan bringes til at berøre hinanden, naar Fodstykkerne flyttes hen til hinanden.

Metalknapperne bringes til at berøre hinanden, og vi kommer med et elektrisk Legeme i Nærheden af den ene Knap; denne nærmeste Knap kommer saa til at indeholde den tiltrukne, medens den fjerneste Knap kommer til at indeholde den frastødte Elektricitet. Altsaa: hvis det elektriske Legeme har negativ (—) Elektricitet, faar den nærmeste Knap positiv (+) og den fjerneste negativ (—) Elektricitet; og omvendt.

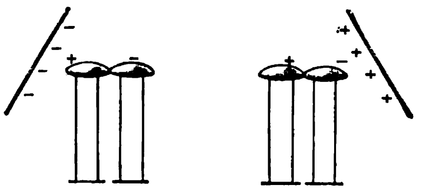


Fig. 46.

Vi flytter saa Metalknapperne bort fra hinanden, imedens det elektriske Legeme bliver paa sin Plads i den ene Knaps Nærhed; men efter at Knapperne er fjernede fra hinanden, kan vi lægge det elektriske Legeme bort. De to Knapper er da elektriske, og de har modsatte Elektriciteter: en Hyldemarvskugle; der har været i Berøring med den ene Knap og nu frastødes af den, vil tiltrækkes af den anden Knap.

39. Vi har Side 38 beskrevet og paa Fig. 43 afbildet et Elektroskop, som er billigt, let at faa lavet, og som virker godt. Men vi kan nu tale lidt nærmere om, hvad der foregaar med det. Det blev i Forsøg 26, Side 39 sagt, at naar man bringer et elektrisk Papirblad i Berøring med dette Apparat, saa gaar der Elektricitet fra Papiret over i Apparatet, og Papirviseren gaar om i en skraa Stilling.

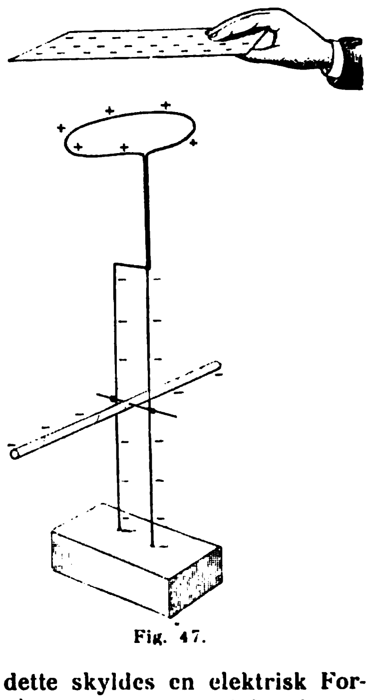


Fig. 47.

Man vil imidlertid, naar man gjør dette Forsøg, lægge Merke til, at Viseren allerede begynder at bevæge sig, naar det elektriske Papirblad *nærmes* ovenfra ned til Apparatet (Fig. 47), og dette skyldes en elektrisk Fordeling: det negative (—) Papir virker adskillende paa Elektriciteterne i Apparatet, saaledes at positiv (+)

drages til Veirs til Guldbladpladen, medens negativ (—) stødes nedover, noget til de lodrette Traadstøtter, noget til Papirrøret, og Frastødningen her fremkalder saa Udslaget.

Denne Fordeling er desto fuldkomnere, jo nærmere Papirbladet kommer, og man ser derfor ogsaa Papirrøret i Apparatet gaa mere og mere bort fra sin lodrette Stilling, jo nærmere Papirbladet kommer. Naar det saa lægges an imod Apparatet, vil den positive oventil i Apparatet og den negative i Papirbladet forene sig med hinanden, ophæve hinanden, og efter at Papirbladet er taget bort fra Apparatet, bliver dette tilbage med sin negative Elektricitet alene, og den skraa Stilling af Viseren holder sig derfor.

40. Lad os endnu nævne et Forsøg i Anledning af den elektriske Fordeling! Vi tænker os, vi har to af vore ofte omtalte Elektroskoper. Vi stiller dem i nogen Afstand fra hinanden og forbinder dem med en stiv Metaltraad (Fig. 48). Saa nærmer vi et elektrisk Le-

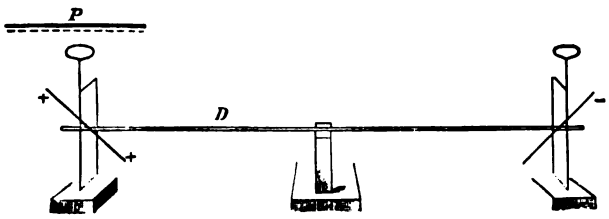


Fig. 48.

geme, f. Eks, et negativt elektrisk Papirblad, *til det ene* Elektroskop; Viseren i dem begge gaar da om i en skraa Stilling, og naar Papirbladet atter fjernes, vender Viserne tilbage til den lodrette Stilling. Ganske simpelt: Papirbladets negative Elektricitet har fremkaldt en Fordeling i alt det Metal, hvoraf de to Apparater og Forbindelsestraaden bestaar, saaledes at positiv er trukket hen i det nærmeste Apparat, negativ er stødt bort til det fjerneste Apparat. Det er let for os at overbevise os om, at Fordelingen af Elektricitet er saaledes, som det her er sagt; thi et andet negativt elektrisk Papirblad vil drage Viseren i det første Apparat til sig, men støde Viseren i det andet Apparat fra sig.

Ved Undervisning i Elektricitetslæren bruger man i Regelen et Elektroskop som det paa Fig. 49 afbildede. Det bestaar ganske simpelt af en Glasflaske med Kork i, i hvilken der sidder en lodret Metalstang, som oventil bærer en Metalplade med afrundede Kanter eller endnu oftere en Metalkugle, og nedentil to lette Metalblade (Bladguld eller endnu bedre Bladaluminium).

Naar et elektrisk Legeme nærmes til Pladen eller Kuglen (som *r* i Figuren), saa spriker de to lette Smaablade ud fra hinanden — desto mere, jo sterkere elektrisk Legemet er, og jo nærmere det kommer. Føres Legemet atter væk, falder Bladene sammen. Hvad er nu her gaaet for sig? Jo! En elektrisk Fordeling! Hvis Legemet havde været negativ elektrisk, saa vilde denne negative Elektricitet drage positiv i Stang og Plade (eller Kugle) til Veirs og støde negativ nedover til Bladene (se Fig. 50) og naar disse to Blade begge bliver negativ elektriske, saa frastøder de hinanden og spriker derved ud fra hinanden. Havde Legemet været positivt elektrisk, var der ogsaa kommen et Udslag.

Fig. 49.

Kommer der altsaa et Udslag frem i Elektroskopet, naar et Legeme nærmes til det, saa er det os et Tegn paa, at dette Legeme er elektrisk. Vi faar imidlertid ikke paa den Maade noget at vide om, hvad Slags Elektricitet Legemet har.

Dog kan vi ogsaa faa Elektricitets-Sorten at vide. Vi maa da først *lade* Elektroskopet med en bestemt Slags Elektricitet, og dertil benytter man et Legeme, hvis Elektricitet man kjender, f. Eks. en gneden Stang Ebonit, som er negativt elektrisk. Den nærmer vi til Elektroskopet, saa at vi faar Udslag (se Fig. 50). Medens vi nu holder Eboniten paa sin Plads, lægger vi en Finger paa Elektroskopets Plade eller Kugle, og mindst 9 af 10 vil nu paa Forhaand sige, at derved gaar den positive Elektricitet fra Pladen eller Kuglen ned i Jorden. Men det sker slet ikke; det er tvertom den negative nede i Bladene, som forsvinder, og det ser man klart deraf, at Bladene straks falder sammen, naar Fingeren lægges paa. Sagen er den, at den positive Elektricitet sidder øverst i Apparatet, fordi den er bleven tiltrukken af og nu fastholdes af den negative paa Eboniten; denne Tiltrækning holder jo ikke op, fordi der lægges en Finger paa, og den bliver altsaa ganske rolig siddende. Nei, den negative er det, som bliver stødt bort, og den gaar derfor saa langt væk som muligt; før satte den sig da i Metalbladene, men nu, naar Fingeren er lagt paa, kan den komme endnu længere væk, nemlig ned i Jorden, og dertil gaar den saa. Bladene faldt altsaa sammen!

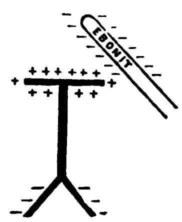


Fig. 50.

Vi tager saa først Fingeren bort igjen, hvorved der intet sker, og bagefter Eboniten; og naar Eboniten fjernes, spriker Bladene atter ud; thi den positive, som var bunden oventil, bliver da fri og udbreder sig i alt Metal i Apparatet; den gaar altsaa ogsaa ned i Bladene og bringer dem til at gjøre Udslag. Elektroskopet kan staa meget længe med dette Udslag; langsomt taber det sig dog.

Hvad der nylig er forklaret, er fremstillet nærmere paa Fig. 51; paa denne Figur er Glasflasken udeladt, og der er kun tegnet Metalstangen med Kugle oventil og Metalblade nedentil. *A* er den uelektriske Til-

stand, og dette antydes ved, at der er anbragt saavel et + som et — baade oppe og nede. *B*, *C* og *D* angiver de forskjellige Trin, naar det er et positivt Legeme, ved hvis Hjælp vi vil *lade* Elektroskopet, og Ladningen bliver da negativ Elektricitet; *E*, *F* og *G* angiver Forholdene, hvis vi lader Elektroskopet ved Hjælp af et negativt elektrisk Legeme (som f. Eks. Eboniten paa Fig. 50), og Ladningen bliver i dette Tilfælde positiv Elektricitet. Det vil være tilstrækkeligt her at forklare det ene af de to Sæt Figurer, og lad os da tage *B*, *C* og *D*. Naar *B* sammenlignes med *A*, ser man, at den neg. Elektricitet fra Bladene er trukken til Veirs af det positivt elektriske Legeme, medens den posit. oventil er stødt ned til Bladene; disse spriker da ud fra hinanden med + Elektricitet. I *C* er Fingeren lagt paa Kuglen, medens det positivt elektriske Legeme vedblivende holdes paa sin Plads; den — Elektricitet bliver siddende i Kuglen, medens den + Elektricitet gaar fra Bladene gjennem Finger og Legeme ned i Jorden. Endelig angiver *D* Forholdene, efter at *først Fingeren* og dernæst det elektriske Legeme er fjernet; nogen — Elektricitet bliver da i Kuglen, medens nogen gaar ned i Bladene og bringer disse til at frastøde hinanden; i *D* har vi altsaa et Elektroskop, som er ladet med negativ Elektricitet.

Nu kan enhver let forstaa Figurerne *E*, *F* og *G*.

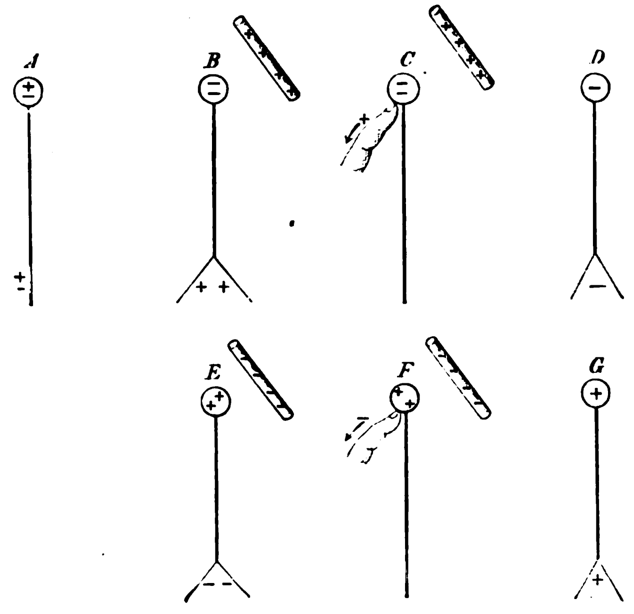


Fig. 51.

Vi skal saa benytte det ladede Elektroskop.

Har man et elektrisk Legeme, og man ikke ved, hvad Slags Elektricitet det indeholder, saa nærmer man det til det ladede Elektroskop med de sprikende Metalblade; man vil da se, enten at de gaar længer væk fra hinanden, eller at de nærmer sig til hinanden. Hvis Elektroskopet f. Eks. er ladet med positiv Elektricitet (*G* paa Fig. 51), saa er i det første Tilfælde det undersøgte Legeme positiv elektrisk; thi dets Elektricitet maa have stødt Elektroskopets positive Elektricitet mere nedover og derved fremkaldt det større Udslag; i det andet Tilfælde er det undersøgte Legeme derimod negativt elektrisk.

Glasflasken gjør i dette Apparat den Nytte, at det for det første tjener til at bære og isolere Elektroskopets Metal, og for det andet beskytter det de fine Metalblade imod Luftstrømninger; uden en saadan Beskyttelse vilde de nemlig ellers let gaa itu.

Simplest laver man sig et Elektroskop som det her omtalte, i den Form, som Fig. 52 viser: en

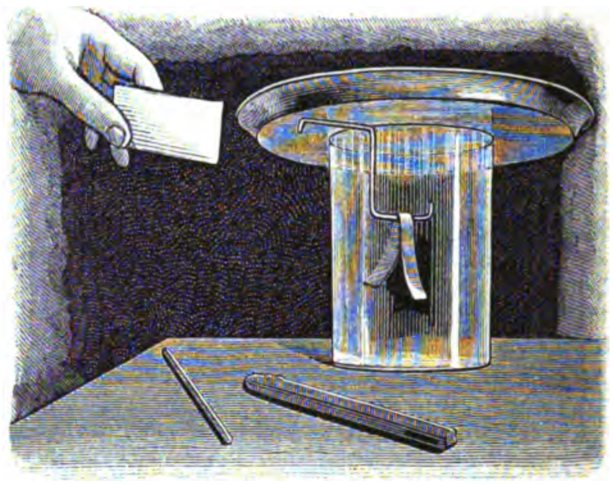


Fig. 52.

Jern- eller Messingtraad bøies som et z og lægges med sin ene Gren op over Randen af et Glas, hvorpaa der lægges en Metalplade eller Metaltallerken henover Glasset; Traadens midterste Stykke gives en lodret Stilling, og over det tredie Stykke inde i Flasken, som er vandret, er lagt en fin Metalstrimmel, saa at den rider paa Traaden. — Forsøgene, der gjøres med dette Apparat, er de samme som ovenfor beskrevet.

De i ovenstaaende Beskrivelse omtalte Forsøg med vort Flaske-Elektroskop kan selvfølgelig ogsaa anstilles med det paa Fig. 43 og 47 afbildede Elektroskop.

HVORLEDES SÆTTER ELEKTRICITETEN SIG I EN LEDER?

Elektricitetens Plads i en Leder. Naar man har et eller andet metallisk Legeme ladet med Elektricitet — det er ligegyldigt, om det er med positiv eller med negativ Elektricitet — og vi tænker os det langt borte fra andre Legemer, saa er *al Elektriciteten udbredt paa Overfladen,* hvorimod der ingen er i det indre af Metallet. Af den Grund er det ligegyldigt, om den Leder, man benytter er massiv eller hul; den kan optage lige megen Elektricitet, og da nu de hule Metallegemer baade er de letteste og de billigste, saa benytter man dem, naar man skal bruge metalliske Ledere af eg nogenlunde ordentlig Størrelse.

Dette tilsyneladende merkelige Forhold, at Elektriciteten, naar den er i Hvile, kun har Plads paa Overfladen, er let at forklare. Dersom vi nemlig tænkte os, at der i en f. Eks. negativt elektrisk, massiv Metalkugle sad Elektricitet paa forskjellige Steder i Kuglens Indre, saa vilde disse Elektriciteter jo fra-

støde hinanden, og da de kan bevæge sig i Metallet, saa maatte de gaa saa langt væk fra hinanden som muligt, og dette Maal er naaet, naar de er komne ud til Overfladen. Her hober Elektriciteten sig derfor op, og den har en Tilbøjelighed til at gaa videre ud, altsaa til at forlade Overfladen og gaa over i dens Omgivelser.

Der er mange Maader at vise den Ting paa ved Forsøg; her skal nævnes nogle, men det skal straks fremhæves, at naar vi i det følgende siger, at vi elektriserer en Ting eller fører Elektriciteten til den, saa er det bedst, naar man skal gøre Forsøgene, at benytte en Elektrisermaskine, da den i en Fart kan levere os den Elektricitet, vi har Brug for, naar Forsøget skal gaa godt. Vel har vi ikke endnu beskrevet Elektrisermaskinen, men for det første kommer det snart, for det andet gaar en Del af Forsøgene uden Maskine, blot ved Elektricitet, som faas ved simpel Gnidning, og for det tredje kan man jo først læse her om Forsøgene, og naar man saa er begyndt at arbejde med en Elektrisermaskine, kan man anstille dem. I hvert Fald kan Fremstillingen her tjene til at gøre os Sagen klar.

1. Paa en Metaltallerken kan stilles et Bur, lavet af Staaltraadsfletning. Metaltallerkenen kan hvile paa

Fig. 53.

en Glasfod, saaledes som Fig. 53 viser, men simplest er det at anbringe den paa tre almindelige Vand- eller Vinglas, som er tørre. Foroven i Buret er der befæstet en lille Metalstang med Kugle, og fra denne Stang gaar en Metalkæde ned i Buret til Kuglen paa et Elektroskop, som er stillet paa Tallerkenen og altsaa omgivet af Metal paa alle Sider. Det maa paases, at den nævnte lille Stang er i metallisk Forbindelse med Burets Traadnet. Naar man nu elektriserer

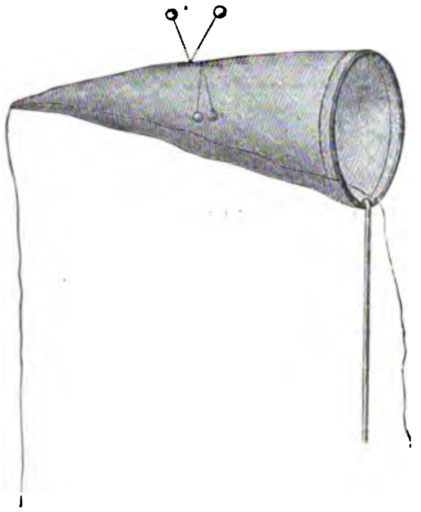


Fig. 54.

Buret, kommer der dog intet Udslag frem i Elektroskopet, om det end elektriceres nok saa stærkt; dette ligger i, at al Elektricitet sidder paa Burets Yderside. Hvis der ingen Kæde førte ned til Elektroskopet, men dette stod ganske frit paa Metaltallerkenen med Buret over sig, vilde der heller intet Udslag vise sig; ikke alene er der altsaa ingen Elektricitet i det indre, men Elektriciteten paa Ydersiden har heller *ingen Virkning* paa det indre. Nærmes et Elektroskop udefra til den elektriserede Tallerken eller det elektriserede Bur, kommer der et Udslag frem i dette Elektroskop.

En berømt engelsk Fysiker *Faraday* (udtales Faradæi) anstillede først dette Forsøg, men i langt større Stil: Han lavede sig nemlig et Bur saa stort, at han selv kunde være derinde med et fint Elektroskop. Buret blev elektriseret fra en meget kraftig Elektrisermaskine, men der var ikke Spor af Virkning at se paa Elektroskopet.

2. Til en Metalring er befæstet en Pose af Bomuldsgaze (Fig. 54); i Posens Spids er der syet en Silketraad fast ved Traadens Midte, saa at man ved at holde de to Traadender i Hænderne let kan krænge Posen. Baade til Inder- og til Ydersiden af Posen er der fastbundet to Bomuldstraade, som bærer Hyldemarvskugler. Naar man nu fører Elektricitet til Metalringen og dermed til Posen, og har det indrettet saaledes, at denne Elektricitet ikke kan faa Afløb til Jorden, saa ser man, at de to Hyldemarvskugler udenpaa Posen stritter ud fra hinanden i stive Traade, men de to indeni Posen hænger rolig ned. Nu krænges Posen, og den tidligere Inderside bliver da til Yderside og omvendt; man ser da de Hyldemarvskugler stritte ud, som før hang rolig ned, og de to er komne til Ro inde i Posen, som før strittede ud; Elektriciteten er nemlig gaaet igennem Gazen fra den ene Side til den anden. Man kan saa igen krænge Posen tilbage o. s. fr.

3. Et Apparat, der er rigtig godt til Forsøg over denne Sag, viser Fig. 55. Det er et firkantet Staaltraadsnet, som paa Midten bæres af en Opstander af

Glas eller Ebonit, og som tillige i sine to Ender har Haandtag af disse Stoffer. Paa Nettets to Sider er der befæstet en Række tynde Strimler af Silkepapir; paa Figuren er disse Strimler lidt bredere ude i Enderne og her bøjede om.

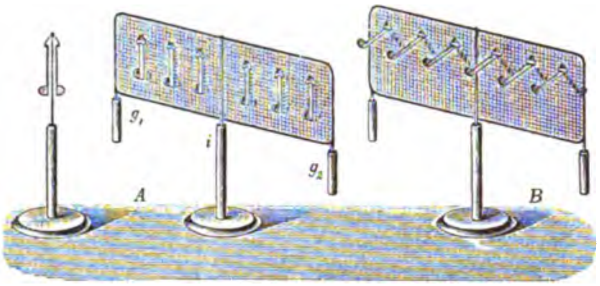


Fig. 55.

I Fig. 55 *A* ses Traadnettet i Perspektiv, medens Billedet længst tilvenstre viser det set fra Kanten af; man ser her Ophængningen af de tynde Papirstrimler. Elektriserer man Nettet, medens det er ganske lige, saa slaar Strimlerne ud paa begge Sider (Fig. 55 *B*). Dersom man saa bøjer det sammen som i Fig. 56 *A*, falder Strimlerne paa den Side af Nettet, som bliver til Inderside, ned, medens de paa Ydersiden stritter stærkt ud; paa denne Yderside har altsaa al Elektriciteten nu samlet sig. Bøjer man derefter Nettet i Form som et S (Fig. 56 *B*), saa har

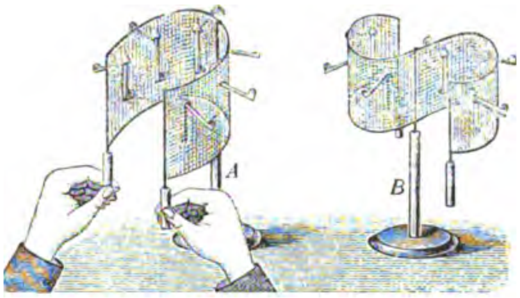


Fig. 56.

hver Halvdel sin Yderside og sin Inderside, og kun paa Ydersiderne er der Udslag; Elektriciteten sidder altsaa paa den ene Halvdels ene Side og paa den anden Halvdels anden Side.

Man kunde nævne flere Forsøg, men de nævnte er sikkert tilstrækkelige.

Elektricitetens Udbredelse paa en Leders Overflade. Vi har nylig hørt om Elektricitetens Plads paa en Leder og erfaret, at den kun er paa Overfladen, paa Ydersiden af Lederen. Vi skal nu høre lidt om, hvorledes Elektriciteten da nu udbreder sig paa Overfladen.

Hvis Lederen er en Metalkugle, som er isoleret og langt fjernet fra andre Ledere, saa er det jo rimeligt nok, at naar der bliver ført Elektricitet til den, denne Elektricitet da udbreder sig paa Kuglen ganske regelmæssig og jævnt, thi Kuglen er ens paa alle Punkter, har samme Krumning overalt, og der er derfor ingen Grund til, at der skulde hobe sig

mere Elektricitet op et Sted end et andet. Man siger, at Elektriciteten faar samme *Tæthed* overalt.

Men har Lederen en anden Form end Kugleformen, saa er den elektriske Tæthed forskellig paa forskellige Steder; den er størst der, hvor Lederen er krummest, og omvendt. Har man f. Eks. en aflang Metalcylinder med afrundede Ender som den, der er afbildet i Fig. 57, saa samler Elektriciteten sig særlig stærkt i disse Ender, hvorimod der sidder mindre paa den øvrige Del af Cylinderen. Er der skarpe Kanter paa Lederen, søger Elektriciteten derhen, og navnlig naar der er skarpe Spidser paa en Leder, strømmer saa at sige al Elektriciteten ud i dem, men derfra gaar den rigtignok straks ud i Luften og gaar saaledes tabt. Vil man derfor have Elektriciteten til at blive paa en Leder, saa maa denne ingen skarpe Kanter eller Spidser have.

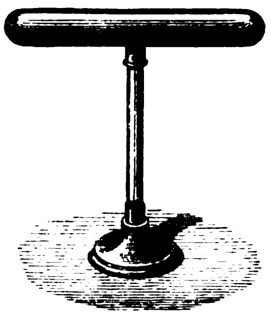


Fig. 57.

Vi vil gøre et lille Forsøg. Fig. 58 forestiller fire Papstykker, som er paaklistrede med Sølvpapir (Tinfolie, Stanniol) og satte sammen til en bevægelig Ramme; paa to af Pladerne er der smeltet et Stykke Stanglak, der tjener som Haandtag. Til Midten af en af Kanterne er der befæstet to fine Metal- eller Linnedtraade med Hyldemarvskugler i Enderne.

Elektriserer man nu Rammen, slaar disse Kugler ud fra hinanden, men Udslaget taber sig, naar man gør Vinklen imellem de to her sammenstødende Plader stumpere (*B*), hvorimod det stiger, naar man gør den spids (*C*).

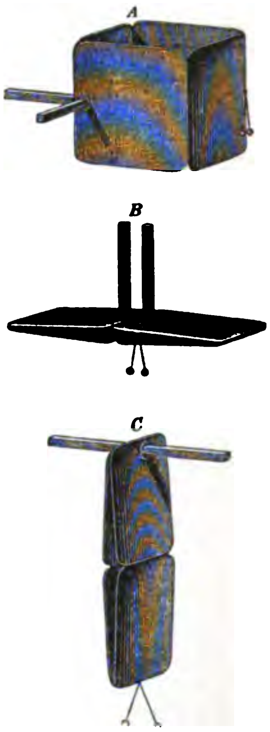


Fig. 58.

Fig. 59 viser en hul Metalleder, der bestaar af en Cylinder, til hvis to Mundinger der er loddet Metaltragte, af hvilke den ene rager udenfor Cylinderen, medens den anden er stukket ind i Cylinderen. Fig. 60 viser et Gennemsnit af Lederen. Naar man fører Elektricitet til denne Leder, efter at den er isoleret paa en Glasfod, samler Elektriciteten sig fornemlig i den ene Ende af Lederen, som er tilspidset *(a)*, i noget ringere Grad i den cirkelbuede Kant, som er i Lederens anden Ende *(e)*, og i endnu ringere Grad paa de øvrige Steder af Lederen. Og disse Forhold kan man undersøge ved Hjælp af følgende lille Indretning, som er antydet paa Fig. 60. Det er en lille Metalkugle til hvilken der er befæstet en lille lodret Metaltraad,

hvorfra der hænger et Par tynde Silkepapirsstrimler ned; Metalkuglen bæres af en tynd Lak- eller Glaspind, der gaar ud til Siden og tjener til Haandtag. Man tager da denne lille Indretning i Haanden og holder Kuglen tæt op til den elektriske Metalleder; af Størrelsen af det Udslag til Siden, som Papirsstrimlerne gør, kan man slutte sig til, hvor stor den elektriske Tæthed er paa de forskellige Steder. — Paa den Tragt, der rager ind i Cylinderen, er der ikke Spor af Elektricitet.

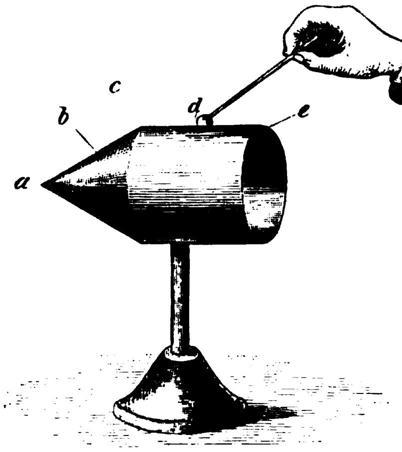


Fig. 59.

Naa, der er mange andre Maader at undersøge denne Sag paa, men det er ufornødent at gaa dybere ind derpaa. Som sagt: er en Leder forsynet med en Spids, taber den hurtig sin Elektricitet, og vi vil straks her tilføje, at en lignende Virkning har Flammer og Røgsøjler. Naar en lille elektrisk Metalkugle føres igennem en almindelig Gasflamme, taber den straks derved sin Elektricitet.

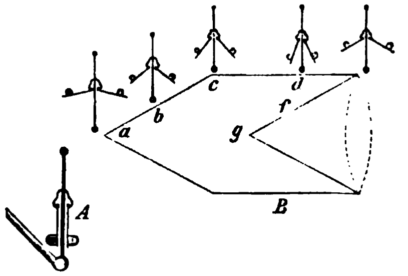


Fig. 60.

Denne *Virkning af Spidser* var det maaske rart straks at se ved et Par simple Forsøg.

1. Vi bruger da her vor Side 44 omtalte Metalknap paa Enden af et lodret stillet Stykke Lak og desuden en Synaal, som er sat fast tvers paa Enden af en tynd Lakpind (denne Lakpind er ikke tegnet i Figuren). Med den ene Haand tager vi fat paa et elektrisk Legeme og nærmer det hen til Metalknappen, men holder saa ved Hjælp af den anden Haand Synaalen hen til Knappen paa den Maade, som er antydet i Fig. 61: Øjet hviler imod Knappen, og Spidsen vender hen imod det elektriske Legeme. Det viser sig da, naar man først tager Naalen bort og derpaa fjerner det elektriske Legeme, at Metalknappen er elektrisk. Nærm den til den elektriske Naal (Fig. 31, Side 29) eller til lette Smaating! Den Elektricitetsart, som det elektriske Legeme drager til sig fra Knappen, er

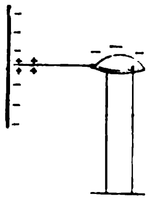


Fig. 61.

nemlig gaaet ud i Spidsen, og den er herfra strømmet ud i Luften; derimod sidder der tilbage i Knappen den frastødte Elektricitet.

2. Vi kan ogsaa vise Spidsens Virkning ved at holde Naalen paa Knappens modsatte Side, saaledes som det er antydet i Fig. 62. Den tiltrukne Elektricitet samler sig da i Knappen, medens den frastødte stødes ud i Spidsen, og herfra strømmer den ud i Luften. Tager vi saa Naalen bort og derefter fjerner det elektriske Legeme, viser Knappen sig at være elektrisk, og det er nu med den tiltrukne, medens det jo i det foregaaende Forsøg var med den frastødte Elektricitet.

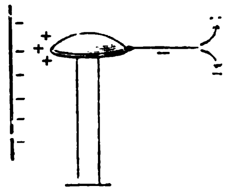


Fig. 62.

3. Endnu et lille Forsøg! Vi hænger en Metalpasser over et tørt Penneskaft af Ebonit eller over en Glas- eller Lakstang, og holder den ned imod et Stykke elektriseret Papir (Fig. 63), uden at Passerspidserne dog rører ved Papiret. Det viser sig da, at Papiret hurtig bliver uelektrisk, medens derimod Passeren foroven, hvor Benene støder sammen, faar samme Slags Elektricitet som den, der var paa Papiret. For en løs Betragtning ser det altsaa ud, som om Papirets Elektricitet var gaaet fra Papiret igennem Luften over paa Passerspidserne og herfra til Vejrs igennem Passerbenene; i Virkeligheden forholder det sig saaledes, at Papiret, som vi tænker os gnedet med Haanden, og som derfor er negativt elektrisk, at det har trukket Passerens positive Elektricitet nedefter og stødt dens negative til Vejrs, og den nedefter strømmende positive Elektricitet gaar fra Passerspidserne igennem Luften over paa Papiret og forener sig med dettes negative Elektricitet, saa at Papiret derved kommer i den uelektriske Tilstand.

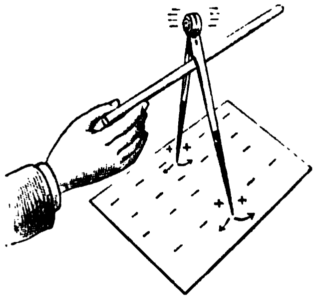


Fig. 63.

ELEKTRISK SPÆNDING.

Vi har talt om, at Elektriciten sætter sig paa en Leders Overflade og i Reglen lejrer sig paa Overfladen saaledes, at der paa forskellige Steder sidder ulige Mængder af den — det var det, vi udtrykte ved, at den elektriske Tæthed paa en Leder i Reglen er forskellig paa forskellige Steder.

Vi skal nu tale lidt om et andet, meget vigtigt Begreb i Elektricitetslæren, nemlig den *elektriske Spænding*.

Vi gør et Forsøg, hvortil vi benytter en eller anden Leder paa Glasfod, et Elektroskop og en lang fin Metaltraad, som i sin ene Ende har en lille Metalkugle befæstet til en Glaspind som Haandtag og hvis anden Ende kan gøres fast til Elektroskopet. Lad os tænke os, at Lederen paa Glasfod er den Metalcylinder med paaloddede Tragte, som blev omtalt S. 52 og afbildet i Fig. 59 og 60. Vi har set, at Elektricitet, som blev ført hen paa denne Leder, ud-

bredte sig paa en ret uregelmæssig Maade paa Overfladen, og navnlig sad der slet ingen Elektricitet paa den Tragt, som gik ind i Cylinderen.

Vi stiller nu Elektroskopet langt borte fra denne Leder og befæster vor tynde Metaltraads ene Ende til Elektroskopet. Vi elektriserer Lederen, og derpaa tager vi den nævnte Glaspind i Haanden og lægger den lille, til Traaden befæstede Metalkugle an imod Lederen (Fig. 64.) Vi faar da et Udslag at se i Elektroskopet. Men ved dette Udslag er der det mærkelige, at det *altid er det samme*, hvor paa Lederen vi saa lægger Kuglen an, ja selv om vi fører den ind i den hule, tragtformige Ende af Lederen, hvor der ingen Elektricitet sidder.

Det er af dette Forsøg indlysende, at Elektroskopets Udslag i dette Tilfælde ikke giver os noget

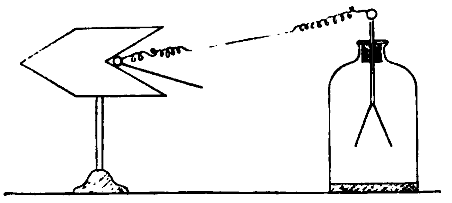


Fig. 64.

Maal for det, vi kaldte den elektriske Tæthed, thi hvor ulige Elektriciteten kan have bredt sig paa Overfladen, er Udslaget dog altid det samme.

Det er *Lederens elektriske Spænding*, som vi faar et Maal for i det nævnte Udslag, og *den elektriske Spænding paa en Leder er ens overalt*, naar Elektriciteten er i Ro paa Lederen.

Lad os nu dernæst antage, at vi har med to isolerede Ledere at gøre; de kan have ens eller forskellig Form, det er os ligegyldigt. Vi vil for Nemheds Skyld kalde dem noget — lad os kalde dem A og B.

Vi gør dem begge *positivt* elektriske. Vi lægger altsaa vor lille, paa Glaspinden siddende Kugle an imod et af Lederen A's Punkter (det er, som vi har set, ligegyldigt, hvor den lægges an), og Elektroskopet, som staar i Forbindelse med den lille Kugle ved Hjælp af den fine Metaltraad, gør da et Udslag. Naar vi har bedømt, hvor stort dette Udslag er, gør vi det samme Forsøg med den anden Leder B; lad os antage, at vi saa faar et mindre Udslag. *Da har A en større elektrisk Spænding end B!*

Naar vi nu har gjort dette, fører vi de to Ledere sammen, saa at *de rører ved hinanden*, og derpaa skiller vi dem fra hinanden igen. Vi vil saa gentage Forsøget med at finde deres elektriske Spændinger ved at se paa Elektroskopets Udslag; dette Udslag vil da vise sig at være det samme, hvad enten det er Lederen A eller Lederen B, vi eksperimenterer med, og Udslaget er mindre end det, vi før fik fra A, men større end det, vi fik fra B.

Hvad skete der da, den Gang de to Ledere bragtes til at røre ved hinanden? *Der gik positiv Elektricitet fra A over paa B*, og saa meget, at de kunde faa *samme elektriske Spænding!* Derfor behøver de ingenlunde nu at indeholde lige store *Mængder* af Elektricitet. Et er elektrisk Spænding, et andet er Elektricitetsmængde. Hvis man har to isolerede Metalkugler, den ene stor og den anden lille, saa maa man tilføre den store en større Mængde af Elektricitet, end man behøver at tilføre den lille, naar man vil opnaa at give dem den samme elektriske Spænding; eller vi kan sige det samme saaledes: hvis man vil tilføre den store Kugle samme Mængde af Elektricitet som den lille, saa faar den store en mindre Spænding end den lille.

Vi har tilsvarende Forhold i Varmelæren. Naar jeg vil skaffe et stort og et lille Jærnstykke en og samme høje Varmegrad eller Temperatur, saa maa jeg tilføre det store Jernstykke mere Varme end det lille. Og hvis jeg fører lige megen Varme ind i det store som i det lille, saa stiger Temperaturen stærkest i det lille Jærnstykke.

Temperatur i Varmelæren svarer altsaa til *elektrisk Spænding i Elektricitetslæren.*

Bringer jeg to Legemer, der har forskellig Temperatur, i Berøring med hinanden, saa gaar der Varme fra det, der har den højeste Temperatur, over i det, der har den laveste Temperatur, og dette bliver ved, *til de har samme Temperatur — ikke*, til de indeholder samme Varme*mængde!* Har man en Blykugle saa stor som en Kroketkugle, og den er f. Eks. 50° varm, og et Blyhagl, der er 54° varmt, saa er der aabenbart en større Varme*mængde* samlet i den første end i den sidste Kugle, men dog gaar der Varme fra den sidste til den første, naar de bringes til at røre ved hinanden, og dette ligger i, at den sidste har den højeste Varme*grad*.

Det gaar nu saa rart nemt med Varmen, fordi der er kun én Slags Varme; men vi har to Slags Elektricitet! Lad os nu se lidt nærmere paa det.

Vi talte om to Ledere, der begge var positiv elektriske; paa hver enkelt af dem er der overalt samme elektriske Spænding, og vi saa, hvorledes man maaler denne. Sattes de to Ledere i Forbindelse med hinanden, strømmede Elektriciteten fra Lederen med størst Spænding over i den med mindre Spænding, og denne Strømning holder op, naar Spændingen er ens i dem begge.

Hvis nu de to Ledere begge er *negativ* elektriske, vil de ogsaa fremkalde Udslag i et fjernt staaende Elektroskop, som de sættes i Forbindelse med ved Hjælp af en fin Metaltraad, og lad os antage, at dette Udslag er større for den ene Leders Vedkommende end for den andens. Vi kalder de to Ledere for Nemheds Skyld C og D, og antager, at C frembringer større Udslag i Elektroskopet end D. Hvis disse to Ledere saa sættes i Forbindelse med hinanden, vil der gaa negativ Elektricitet over fra C til D. Man vilde saa være tilbøjelig til at sige, at C har større Spænding end D, men saaledes regner man dog ikke. Man regner nemlig altid, efter hvilken Retning den *positive* Elektricitet gaar: der gik positiv Elektricitet fra A til B, da disse to forbandtes, og A havde større Spænding end B. Nu vil man straks sige: jo, men C og D ere begge negativ elektriske, og der er jo saa heller slet ikke Tale om positiv Elektricitet! Aa jo, det kan der let blive. Vi have nemlig set, at en Ting, der er uelektrisk, indeholder lige meget af positiv og negativ Elektricitet blandet sammen; en Ting, der er positiv elektrisk, har ogsaa baade positiv og negativ Elektricitet, men Overskud af positiv; og en Ting, der er negativ

elektrisk, har ogsaa baade positiv og negativ Elektricitet i sig, men Overskud af den sidste. Naar nu f. Eks. et positivt elektrisk Legeme bliver stærkere elektrisk, saa kan dette ske enten derved, at der kommer mere positiv Elektricitet ind i det, eller også derved, at der gaar negativ Elektricitet fra det; begge Opfattelser er lige gode. Lad os blot som før (Spalte 38) sammenligne den positive Elektricitet med Formue, den negative med Gæld, saa er Sagen saa let at huske. En Mand, der ejer Noget, han har større Formue, end han har Gæld; han kan nu blive mere velstaaende (faa større Spænding!), enten derved at man forøger hans Formue, eller ogsaa derved, at man tager (ɔ: kvitter) noget af hans Gæld. Det negativt elektriske Legeme sammenligner vi med en Mand, der er i den omvendte Stilling: Gælden er større end Formuen; han kommer til at sidde endnu værre i det (svarende til at det negativt elektriske Legeme bliver endnu stærkere elektrisk), enten derved at han faar sin Gæld forøget, eller derved at han faar sin Formue formindsket.

Og nu tilbage til *C* og *D*! Naar *C* og *D* forbandtes med hinanden, gik der, sagde vi, *negativ* Elektricitet *fra C til D*; derved bliver *C* mindre og *D* mere negativt elektriske. Men vi kan lige saa godt sige, at der gaar *positiv* Elektricitet *fra D til C*, thi ogsaa derved bliver *C*'s Overskud af negativ Elektricitet mindre og *D*'s større. Da det altsaa er, som gik der *positiv* Elektricitet *fra D*, saa siges *D* at have større elektrisk Spænding end *C*. Til Sammenligning: to Mennesker have begge større Gæld end Formue, men *den* sidder bedst i det (har størst Spænding!), hvis Gælds Overskud over Formue er mindst.

Hvis vi har et *positivt* elektrisk Legeme *E* og et *uelektrisk* Legeme *F*, og de forbindes, gaar der positiv Elektricitet fra *E* til *F*; *E* har størst elektrisk Spænding.

Hvis vi har et *negativt* elektrisk Legeme *G* og et *uelektrisk* Legeme *H*, og de forbindes, gaar der *negativ* Elektricitet fra *G* til *H*, hvorved *H* bliver negativt elektrisk, og *G* svagere end før. Dette vilde ogsaa ske, hvis man tænker sig, at der i Stedet for gaar *positiv* Elektricitet fra *H* til *G*, thi da maa *G* blive svagere negativ end før, og *H*, som var uelektrisk, d. v. s. indeholdt lige store Mængder af positiv og negativ Elektricitet, faar ved denne Bortgang af positiv Elektricitet et Overskud af negativ. *H* har altsaa størst elektrisk Spænding. *Et uelektrisk Legeme har større elektrisk Spænding end et negativt elektrisk Legeme* — ligesom en Mand, der intet ejer og intet skylder, eller som har lige saa stor Formue som Gæld, *sidder bedre i det* end den, hvis Gæld er større end hans Formue.

Det vil nu ikke komme overraskende, at man har fremsat den Teori, at der kun gives én Slags Elektricitet, men at denne kan have forskellige Grader. Et uelektrisk Legeme er et, som har en ganske bestemt Elektricitetsgrad (Spænding); alle Legemer, der have en højere Elektricitetsgrad, siges at være positivt elektriske, og alle, der have en lavere Elektricitetsgrad, ere negativt elektriske. Ganske som i Varmelæren: et 0 Grader varmt Legeme er ikke et Legeme, der ingen Varme indeholder; det har Varme i en ganske bestemt Grad, som man er enig om at kalde 0, men som man forresten kunde kalde, hvad det skulde være, (ja Fahrenheit kalder den jo forresten ogsaa 32). Alle Ting, som har en højre Varmegrad end det 0^0 varme Legeme, har en positiv Temperatur, og alle, der har en lavere Varmegrad, er negativ Temperatur.

Saa længe vi har med Gnidningselektriciteten at gøre, er det dog simplest for Forstaaelsen at opfatte Forholdene, som om der gives to Slags Elektricitet, men kommer vi senere til den elektriske Strøm, saa er det unægtelig dér simplest at fastholde Tanken om kun én Slags Elektricitet.

ELEKTROFORET. ELEKTRISERMASKINEN. ELEKTRISK GNIST.

Et Elektrofor er en simpel Elektrisermaskine; det er let at lave, og man kan frembringe store Mængder af Elektricitet med det.

Elektroforet bestaar af to Dele: 1) en rund Ebonitplade, befæstet til en rund Metalplade og 2) en med et Glashaandtag forsynet Metalskive med afrundet Kant (en Pap- eller Træplade, overalt paaklistret med Sølvpapir, er ogsaa godt). Fig. 65 viser

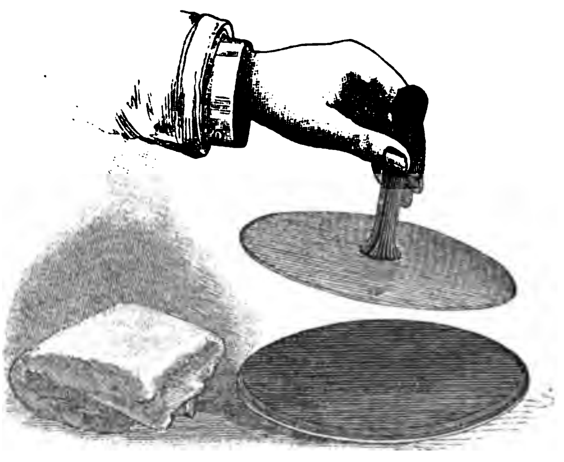


Fig. 65.

disse to Dele, tilvenstre ses et Stykke Skind eller Flonel. Naar man skal bruge Elektroforet, maa man først tørre det godt af og derpaa varme det i nogen Tid, saa at det er tørt. Fig. 66 er en skematisk Tegning.

Man gnider saa Ebonitpladen med Skindet (en gammel Regel siger: »og banker det med en Rævehale«) eller Flonellet, hvorved den faar negativ Elektricitet. Metalpladen med Haandtaget — *Skjoldet*, som man kalder denne anden Del af Apparatet — sættes saa ned paa Pladen; vi ved da, at der i Metallet sker en Adskillelse (Fordeling) af de positive og negative Elektriciteter; positiv drages nedefter imod Ebonitten, medens negativ skydes op til Oversiden af Metalpladen. Hvis man nu løftede Skjoldet op, vilde det være uelektrisk; thi de adskilte Elektriciteter vilde da løbe sammen igen; gør man det, er der heller ingen Virkning at spore. Men vi lade det blive lidt dernede og sætte en Finger et Øjeblik paa Metallet; derved skaffer man den negative Elektricitet paa dets Overside Afløb til Jorden. Fingeren tages saa bort igen. Naar man derpaa løfter Skjoldet op, saa vil den positive Elektricitet, som nylig

alene sad paa Undersiden, brede sig ud over hele Pladen, og at der er Elektricitet i Pladen, det kan man naturligvis vise paa en Mangfoldighed af Maader, som der er givet Anvisning nok paa i det Foregaaende: Skjoldet trækker smaa lette Ting til sig, det fremkalder Udslag i et Elektroskop, som det nærmes til; bringer man en Finger hen i Nærheden af det, slaar der en lille Gnist over imellem Skjold og Finger, og man hører en lille Knitren osv. osv.

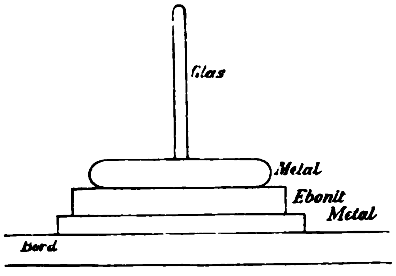


Fig. 66.

Har man paa den nys nævnte Maade faaet en Gnist fra Skjoldet, saa har det ingen Elektricitet mere i sig; men det kan let faa noget igen, naar vi gentage, hvad vi før gjorde. Der er jo nemlig stadig negativ Elektricitet i Ebonitten. Vi sætte derfor igen Skjoldet ned derpaa — lægge en Finger paa Skjoldet — tage Fingeren væk — løfte Skjoldet op; det er da atter positiv elektrisk. Og det kan man blive ved med at gøre grumme mange Gange; efterhaanden gaar dog Ebonittens Elektricitet tabt for os, men ved Gnidning kan man skaffe ny frem.

Man har givet Elektroforet lidt andre Former. I Stedet for en Ebonitplade paa et Metalunderlag kan man i en Metalform som en Tallerken eller flad Pande støbe en »Kage« af en isolerende Masse, der træder i Ebonittens Sted; Massen kan f. Eks. bestaa af 5 Dele Schellak og 1 Del Voks eller Terpentin.

En og Anden vil maaske spørge: hvad Nytte gør Metalunderlaget for Ebonitten eller for Kagen? Svaret herpaa er følgende: derved forøges i høj Grad Virkningen, og dette ligger deri, at den negative Elektricitet, som vi ved Gnidning have frembragt i Ebonitten eller Kagen, straks fremkalder en elektrisk Fordeling i dette Metalunderlag: positiv Elektricitet trækkes op efter til Kagens Underside, medens negativ stødes bort til Jorden; og denne positive Elektricitet i Metallet vil igen drage Kagens negative Elektricitet ned i Kagens Indre, saa at man ved fortsat Gnidning kan forøge dens Mængde; men tillige forhindres det, at Kagen let taber sin Elektricitet til Luften.

En Elektrisermaskine, saaledes som man hyppigst ser den, ser ud, som Fig. 67 viser.

En stor Glasskive bliver gnedet med Læder, som er indgnedet med et Amalgam; det nærmere herom er omtalt Spalte 30. Paa Glasskiven er sat en Aksel i Midten, og denne Aksel bæres af to Lejer, ét foran og ét bagved Skiven; disse Lejer bæres hvert af to Glasstænger, som ere ferniserede og fastgjorte paa et Brædt eller Træstel forneden, hvilket bærer hele Maskinen. Paa Aksen sidder et Haandtag, hvorved man kan dreje Skiven rundt. Ved Siderne af Glasskiven, ud for dens Rand, findes der de saakalte *Konduktorer*, *B* og *C*; det er hule Messingcylindre med afrundede Kanter og baarne af ferniserede Glasstænger. Den ene af disse Konduktorer (*B*) bærer *Gnidetøjet*: der sidder paa Konduktoren to Metalplader, én paa hver Side af Glasskiven, og paa den Side, som vender ind imod Glasset, sidder en Læderpude, foret med Krølhaar og indgnedet med det omtalte Amalgam; ved en Skrue kan man klemme Puderne mer eller mindre stærkt ind imod Glasset. Den anden Konduktor (*C*) bærer to Metalgrene, der gaa hen, hver paa sin Side af Glasskiven; paa den Side af disse Stænger, som vender ind imod Glasset, sidder der spidse Naale med Spidserne vendte imod Glasset, dog uden at de røre derved; man kalder dette lille Apparat paa *C* for *Indsugeren*, om end dette Navn ikke giver den rette Forestilling om, hvad der gaar for sig. Endnu skal nævnes, at der paa Gnidetøjet sidder en Bue af ferniseret Træ, hvortil der er fastgjort to Stykker ferniseret Tøj, som hænger ned for Overdelen af Skivens to Sider; disse Stykker Tøj ere ikke nødvendige Dele af Maskinen, men de gøre Maskinens Virkning kraftigere derigennem, at de hindre Elektriciteten, som kommer til at sidde paa Glassets øverste Halvdel, fra saa let at gaa ud i Luften.

Vi dreje nu Skiven rundt — den skal her drejes i Retning med Viseren paa et Uhr. Glasset, som gaar ind imellem Gnidetøjets Puder, bliver ved denne Gnidning positiv elektrisk, medens Puderne og med dem Konduktoren *B* bliver negativ elektrisk. Glassets positive Elektricitet bliver siddende paa Glasset, naar dette nu drejes videre ind imellem de to Stykker ferniseret Tøj, og den kommer derved ind

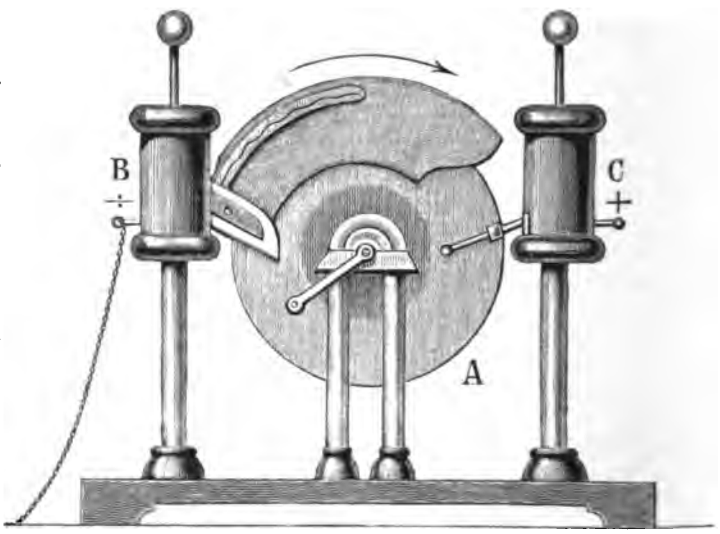


Fig. 67.

imellem de to Indsugerkamme paa *C*; den fordeler da Konduktoren *C*'s Elektricitet saaledes, at den trækker negativ til sig ud i Spidserne og støder positiv tilbage til selve Cylindren *C*; men den negative, som drages ud i Spidserne, strømmer herfra igennem Luften over paa Glasset, hvilken Udstrømning man kan se, naar Maskinen drejes rundt i et fuldstændig mørkt Værelse, thi da lyse Spidserne. Og nu mødes altsaa den negative fra Spidserne med den positive, som sidder paa Glasset, og de ophæve hinanden. Den nederste Halvdel af Glasskiven er altsaa temmelig nær uelektrisk.

Vi saa altsaa, at der i *B* samler sig negativ, i *C* positiv Elektricitet, og efterhaanden som man drejer

rundt, kommer der mere og mere af disse Elektriciteter i de to Konduktorer — dog kun til en vis Grændse; denne Grændse fremkommer i Reglen derved, at Elektriciteterne ikke kunne holde sig paa de to Konduktorer, men dels gaa over i Luften, naar denne indeholder fint Støv, dels strømmer ned i Jorden langs Glasstøtterne. Selv om saadanne Tab ikke fandt Sted, vilde der dog være en Grændse, og denne Grændse er naaet, naar det er muligt for de to Elektriciteter i *B* og *C* at forene sig med hinanden tværs over Glasskiven.

Man holder mere af at faa meget af én Slags Elektricitet end noget af dem begge, og derfor afleder man Konduktoren *B* til Jorden — i Figuren er dette antydet ved, at der hænger en Kæde ned fra *B* til Gulvet. Derved bliver det muligt at faa dobbelt saa megen positiv Elektricitet opsamlet i *C* som før. Og det er denne i *C* opsamlede positive Elektricitet, som man kan bruge til en hel Række Forsøg.

Før vi omtaler disse Forsøg, skal der blot vises en lidt anden Indretning af Maskinen; Fig. 68 viser den. T_1 og T_2 er Støtter for Akslen paa Glasskiven

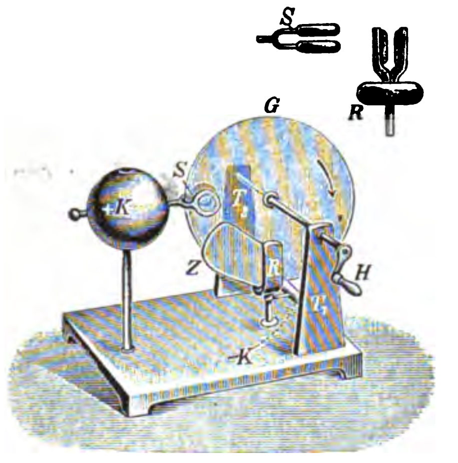


Fig. 68.

G; *H* er Haandtaget. Gnidetøjet sidder i lodret Stilling paa den lille Konduktor *R*, som skal afledes til Jorden og derved føre den negative Elektricitet (—*K*) ned i Jorden, medens »Indsugeren« *S* sidder paa den positive Konduktor (+*K*), som her er en Metalkugle, der bæres af en Glasstøtte. Saavel *R* med Gnidetøjet som Indsugeren *S* ses foroven paa Tegningen i større Maalestok, *S* er her en dobbelt Træring, en Ring paa hver Side af Glasskiven; men i disse Ringe er der en Fure paa den Side, der vender ind imod Glasskiven; i denne Fure ligger en Metaltraad, som udgaar fra Konduktoren +*K*, og denne Traad er besat med smaa, spidse Naale. Medens i Maskinen, som er afbildet i Fig. 67, de to Konduktorer staar ligeoverfor hinanden, saa er de her kun forskudt en kvart Omdrejning (90°) fra hinanden, og det uundgaaelige Tab af Elektricitet fra Glasskiven er derved formindsket.

Naar man vil have, at Elektrisermaskinen skal virke godt, maa man befri den for Støv og Fugtighed. Baade Glasset og Gnidepuderne maa opvarmes godt for at blive af med Fugtigheden. Naar Maskinen ikke har været brugt i flere Maaneder, er det bedst at anbringe nyt Amalgam paa Gnidepuderne; disse renses da først, opvarmes og oversmøres dernæst med et tyndt Lag Tælle, og paa dette Fedtlag drysses saa det pulveriserede Amalgam ved Hjælp af en Sigte, og gnides godt ind, idet Puderne gnides imod hinanden, indtil deres Overflader har faaet et metallisk Udseende.

Paa begge Konduktorerne i den i Fig. 67 afbildede Elektrisermaskine sidder der tyndere Metalstænger med smaa Kugler paa; Kuglen paa den positive Kugle kan ofte skrues fra sin Stang, og paa Enden af denne Stang kan man da anbringe forskellige Biapparater (se det følgende), som man vil eksperimentere med; Stangen har ofte et Hul ned i sig foroven, saa at man kan anbringe Apparatet paa den ved at stikke en tyndere Stang paa Apparatet noget ned i Hullet.

Og nu til Forsøgene!

1. For det første kan man ved at nærme en Fingerspids eller Kno til den positive Konduktor (altsaa *C* i Fig. 67 og +*K* i Fig. 68) »trække Gnister« fra Konduktoren; man hører samtidig et svagt Smeld og mærker som et Stik i Fingeren. Naar man har trukket en Gnist, maa man vente lidt, før man kan trække en til, thi Konduktoren mistede sin Elektricitet i Gnisten og maa derfor først have ny igen.

2. Man kan dernæst tage tørre Galoscher paa Fødderne og lægge en Haand paa Konduktoren, medens der drejes rundt; man kommer derved selv til at udgøre en Del af Konduktoren, og Kroppen bliver positiv elektrisk. De fine Haar paa Hovedet stritte ud fra hinanden. En Anden, der staar paa Gulvet, kan med sin Finger trække Gnister ud af Næsen, Læggene o. s. v. hvor han vil, paa den elektriske Person. Men denne kan iøvrigt ligesaa godt med sin Finger trække Gnister ud af den Anden, som staar paa Gulvet (Fig. 69). — Finere end Galoscher er det at have en »Isolerskammel« at staa paa: det er

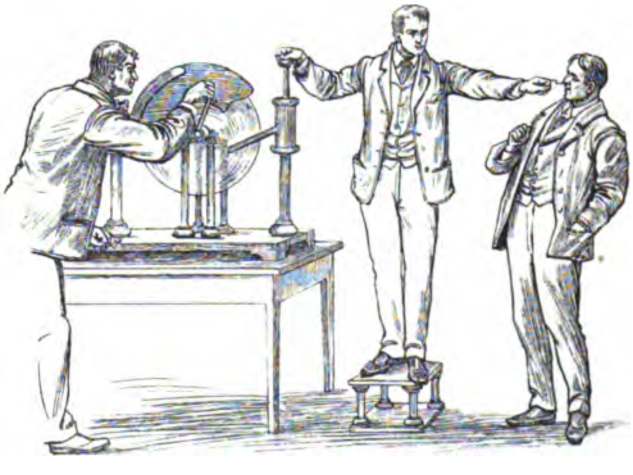


Fig. 69.

en Skammel, hvis fire Fødder er af ferniseret Glas. Men lettest laver man sig en Isolerskammel ved at stille 4 tørre Vandglas i en Firkant paa Gulvet og lægge et Brædt over dem.

3. Naar man paa Konduktoren sætter en tilspidset Naal, saa mærker man ikke noget til, at der

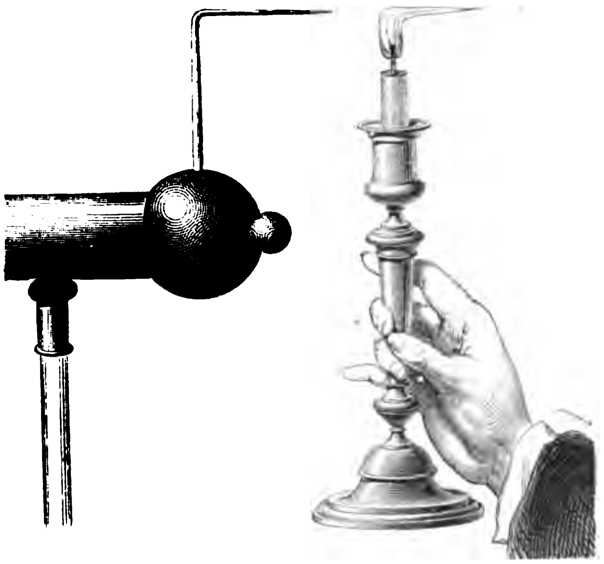


Fig. 70.

kommer Elektricitet i Konduktoren, og det ligger i, at Elektriciteten straks gaar fra Spidsen ud i Luften. De nærmeste Luftdele stødes derved bort fra Spidsen, der kommer hvad man kalder en »elektrisk Vind« i Stand, og den kan være saa stærk, at den bringer en Lysflamme til at bøje helt til Siden (Fig. 70).

4. Denne Vind viser sig ogsaa i Stand til at frembringe Bevægelse: paa Konduktoren anbringes en lodret Naal, og denne gøres til Støtte for en lille Metalmølle med fire Grene ud til Siden, alle tilspidsede ude i Enden og her ombøjede til en og samme Side (Fig. 71). Naar Maskinen drejes rundt, strømmer den Elektricitet, som skulde opsamles i Konduk-

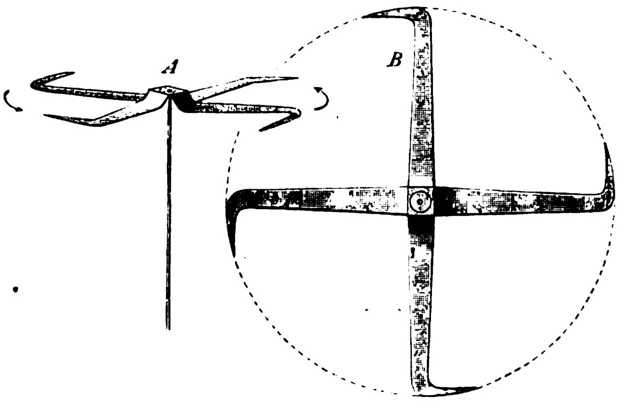


Fig. 71.

toren, ud igennem Spidserne, og den lille »Mølle« løber rundt i den modsatte Retning. I Mørke lyser Spidserne.

En saadan lille Mølle laver man sig lettest saaledes: af et Stykke Karton, 3 Tommer i Kvadrat, udskærer man et Kors og beklæder det med Staniol; i de fire Ender stikkes Sy- eller Stoppenaale ind saaledes, at alle Spidserne vender i samme Retning (Fig. 72). I Korsets Midte limes en lille Stump Blik, i hvilket man med en Syl har slaaet en Fordybning. Det saaledes dannede Kors lægger man saa op paa den lodrette Naal, som man har sat fast paa Konduktoren, og det saaledes, at Fordybningen lægges paa Naalespidsen; Korset faar man til at holde Balance paa Spidsen ved at klistre lidt Papir under den letteste Side.

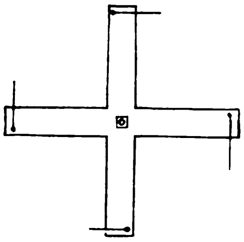


Fig. 72.

Nok saa morsomt gøres det samme Eksperiment med en Spiral. Et rundt Stykke Karton paa c. 3 Tommers Diameter beklædes paa begge Sider med Stanniol, og naar det er tørt, udklippes en Spiral deraf; i dennes Midte limes en Stump Blik med en Fordybning. Spiralen lægges op paa Naalen paa Konduktoren, og de ydre Ringe trækkes nedefter; naar da den nederste Ende af Spiralen er klippet spidst til, giver Spiralen sig til at løbe rundt, idet Maskinen sættes i Virksomhed.

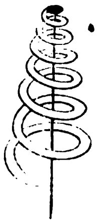


Fig. 73.

5. Det er ikke alene, naar man sætter en Spids paa Konduktoren, at den straks mister sin Elektricitet, det sker ogsaa, naar man i dens Nærhed holder en spids Metalnaal imod den; Naalen holdes f. Eks. i Haanden (Fig. 74). Heller ikke da mærker man noget, eller i alt Fald ikke synderligt, til Elektricitet, naar Skiven drejes rundt; Sagen er den, at den positive Elektricitet, som frembringes i Konduktoren, virker fordelende paa Elektriciteten i Naal og Krop: negativ trækkes ud i Spidsen, positiv stødes ned i Jorden, og den tiltrukne negative strømmer straks fra Spidsen igennem Luften over paa Konduktoren og blander sig med den positive her, saa at Konduktoren bliver uelektrisk.

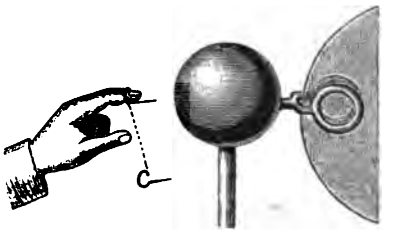


Fig. 74.

6. *Korkkugledansen.* To Metalplader anbringes i vandret Stilling, den ene over den anden; den nederste ligger paa Bordet, den øverste forbindes med en Elektrisermaskine (Fig. 75). Paa den nederste Plade ligger der smaa Kugler af Kork, og naar Skiven drejes rundt, giver disse Kugler sig til at hoppe op og ned imellem de to Plader. Den øverste, positivt elektriske Plade trækker Kuglerne op til sig, ved Berøring med den bliver de positivt elektriske, stødes saa bort fra den ned imod den nederste Plade, og ved Berøring med den afgiver de deres Elektricitet til den og Jorden; som uelektriske kan de saa igen tiltrækkes af den øverste Plade o. s. v. — Bedst er det, som ogsaa vist i Figuren, at de to Plader dan-

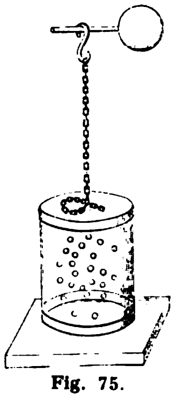


Fig. 75.

nær Endestykkerne for et i begge Ender aabent Glas; dels faar man derved paa nemmeste Maade en Støtte, der kan bære den øverste Plade, og dels forhindrer man derved, at Korkkuglerne triller ud til Siden.

7. Paa Konduktoren sættes en lang, stiv Metaltraad, fra hvis øverste Ende der hænger lange Papirstrimler ned. Drejes Maskinens Skive rundt, stritter

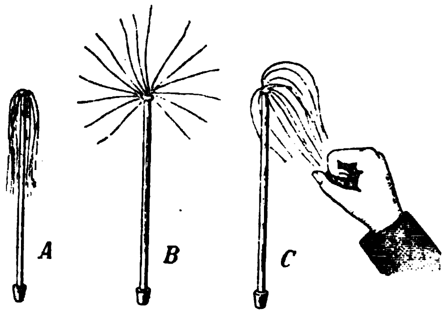


Fig. 76.

Strimlerne ud fra hverandre, da de alle lades med positiv Elektricitet og derfor frastøder hinanden; nærmes en Kno hen til dem, bøjes de henimod denne, fordi de trækker negativ Elektricitet til sig i Knoen, og denne negative trækker atter Strimlernes positive og dermed ogsaa de lette Strimler selv hen til sig.

Vil man gøre et hertil hørende Forsøg i en morsommere Form, saa kan man af Hyldemarv lave sig to Dukker af forskellig Størrelse. Armene befæstes saaledes til Kroppen, at man trækker en Sytraad igennem den ene Arm, ind ved Skulderen, ud ved den anden Skulder, ind i den anden Arm, og saa binder Knuder for Armenes Ender; ogsaa Benene befæstes til Kroppen ved Hjælp af Sytraad. Den mindre Dukkes Arme fastgøres ved Traad til den større Dukkes Hoved. En Naal stikkes op i den store Dukke, og med denne Naal anbringes Dukkerne paa Konduktoren. — Er der intet Hul paa denne, saa kan man lave en ledende Fod for Dukkerne paa den Maade, at man paa et rundt Stykke Pap limer en Prop og beklæder det hele med Stanniol; Naalen stikkes da fast i Proppen, Pappet sættes paa en tør Glasplade og fra Konduktoren føres en Metalkæde ned til Pappet. — Naar Maskinen sættes i Virksomhed, stritter de bevægelige Dele ud, og den lille Mand svinger sig op over Hovedet paa den store.

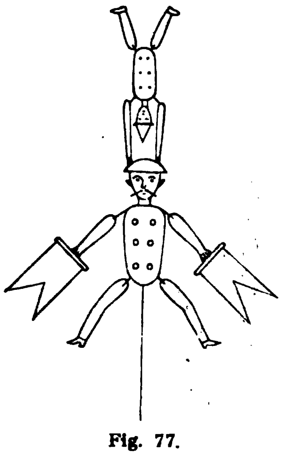


Fig. 77.

8. *Klokkespillet.* Paa Konduktoren hænges en stiv, bøjet Metaltraad *a b c* (Fig. 78), og i dens ene Ende *c* en Klokke i en Metaltraad, i dens anden Ende *a* en Klokke i en Silketraad; fra denne sidste Klokke fører en Metalkæde til Jorden. Midt imellem de to Klokker hænger en let Metalkugle i en Silketraad.

Drejes Glasskiven i Elektrisermaskinen rundt, giver den lille Kugle sig til at slaa frem og tilbage imellem de to Klokker. Den drages først henimod Klokken, som hænger i *c*, fordi denne Klokke faar Elektricitet fra Konduktoren, hvad Klokken i *a* ikke gør, da den hænger i en Silketraad, som ikke lader Elektriciteten gaa igennem sig; naar Metalkuglen har rørt ved Klokken i *c* og faaet lidt af dens Elektricitet, stødes den bort derfra, men svinger derved over imod Klokken, som hænger i Silketraaden; berører Kuglen saa denne Klokke, afleverer den sin Elektricitet til den, og derfra gaar Elektriciteten igennem Metalkæden ned i Jorden. Kuglen falder da straks fra denne Klokke igen og trækkes nu atter over imod den elektriske Klokke o. s. v. Klokkespillet fortsættes en kort Tid efter, at man er hørt op med at dreje Skiven rundt, fordi der sidder en Del Elektricitet paa Konduktoren og den dermed forbundne Klokke, og Metalkuglen, hver Gang den rører ved Klokken, kun tager lidt af denne Elektricitet.

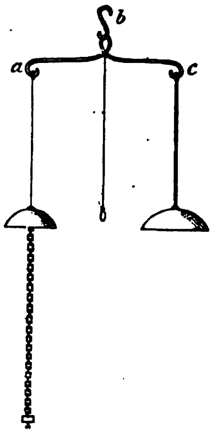


Fig. 78.

9. *Lynildsrøret.* Paa et Glasrør, som er lukket med Metal i begge Ender, er der i Form af en Skruelinie opklæbet en Række smaa, firkantede Stykker

Fig. 79.

Stanniol, følgende efter hinanden saaledes som Fig. 79 og 80 viser det; Rækken begynder og ender ved Metalindfatningerne i Rørets Ender.

Røret bruges saaledes: Man tager fat med Haanden om Metallet i Rørets ene Ende og holder Røret

Fig. 80.

saaledes, at dets anden Ende er i en lille Afstand fra Elektrisermaskinens Konduktor. Naar der da springer en Gnist over fra Konduktoren til Røret, saa lyser hele Skruelinjen i samme Øjeblik, hvilket selvfølgelig ses bedst og smukkest i Mørke; der dannes nemlig Gnister overalt imellem to paa hinanden følgende Stanniolstykker.

I Stedet for at klæbe Stanniolstykkerne op paa et Glasrør, kan man naturligvis ogsaa klæbe dem op paa en Glasplade og give den hele Række hvilken Form man ønsker.

10. *Antændelse.* Let antændelige Vædsker som Æther kan antændes af Gnisten fra en Elektrisermaskine paa følgende simple Maade. Paa Bordet stilles en lille flad Metalskaal med lidt Æther i; man isolerer sig selv fra Jorden (Galoscher, Isolerskammel), lægger den ene Haand paa Konduktoren og tager en lang Metalnaal i den anden Haand; Naalen er spids,

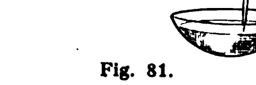


Fig. 81.

og denne Spids holdes hen over Skaalen. Drejes Maskinen rundt, og der slaar en (ikke for svag) Gnist over imellem Spids og Skaal, antændes Ætheren.

Endnu maa her nævnes, at de Spalte 49—52 omtalte Forsøg over Elektricitetens Udbredelse let anstilles, naar man har en Elektrisermaskine, f. Eks. Forsøget med Posen (Fig. 54); naar Konduktoren har et Hul, stikkes den stive Metaltraad, som bærer Ringen, simpelthen ned i dette Hul, og Skiven drejes rundt.

Der har saa ofte i det Foregaaende været Tale om en *elektrisk Gnist*, at det kan være naturligt at se lidt nærmere paa dette Fænomen.

Gnisten dannes især mellem Ledere, og den opstaar jo, naar to Legemer med modsatte Elektriciteter kommer hinanden tilstrækkelig nær i Luften. Den opstaar derfor ogsaa, naar et elektrisk Legeme kommer nær til en uelektrisk Leder, især naar denne er afledet til Jorden; thi da vil det elektriske Legeme fordele Elektriciteten i denne Leder, drage Elektricitet af modsat Art til sig, og da kan Gnisten springe over.

»Springe over« er i og for sig ikke nogen korrekt Betegnelse, thi man kan ikke sige, at der er noget, der springer over fra det ene Legeme til det andet. Den Gnist, man ser, er ikke Elektriciteten selv, men den er kun en Virkning af Elektriciteten. Lyset, vi ser, hidrører fra, at der ved Foreningen i Luften af de modsatte Elektricitetsarter sker en saa stærk Ophedning, at lidt af Luften kommer til at gløde, og desuden er der ogsaa Smaamængder af de Metaller, imellem hvilke Gnister dannes, som i dampformig Tilstand tager Del i Glødningen. Erfaringen viser ogsaa, at naar man lader Gnisten blive dannet i Luft af anden Art end den atmosfæriske, f. Eks. Brint, Ilt, Kulsyre o. s. v., saa har Gnisten andre Farver. Og at Metallerne er med i Gnistfænomenet, det fremgaar af forskellige Ting: de Kugler, eller hvad det nu er for Former, imellem hvilke Gnisten dannes, bliver lidt ru og faar bitte smaa Fordybninger, naar der har slaaet mange Gnister over, og lader man Gnisterne dannes f. Eks. imellem en Kobberkugle og en Sølvkugle, saa kommer der smaa Nedslag af Sølv paa den første og af Kobber paa den sidste.

Korte Gnister er retlinede, men lange Gnister har Zigzagformen og kan tilmed have Forgreninger ud til Siden, saa at Gnisten ser ud som en Slags Vegetation, der har Roden paa den positive Leder.

Fig. 82.

Dersom man lader to modsatte Elektriciteter forenes i Luft, som er stærkt fortyndet, saa kan den egentlige Gnist blive helt borte, men i Stedet for kommer den fortyndede Luft til at lyse over det hele eller i alt Fald i store Partier. Det nærmere herom er det imidlertid bedre at omtale længere fremme i Elektricitetslæren, naar vi har lært Elektricitetskilder at kende, som i langt højere Grad egner sig til saadanne Forsøg end Elektrisermaskinen. Det er for Resten nogle af de aller smukkeste elektriske Forsøg, man har; vi kommer der ogsaa ind paa de Røntgenske X-Straaler, der har gjort saa umaadelig Opsigt.

FORTÆTNING AF ELEKTRICITET. LEYDNERFLASKEN. ELEKTRISKE UDLADNINGER.

Vi har set, at man med Elektrofor og navnlig med Elektrisermaskine kan frembringe Elektricitet i større Stil og derpaa føre den over paa en Leder, som er isoleret fra Jorden. Men der er Grænser for, hvor megen Elektricitet en saadan Leder kan optage, og dette ligger i, at den stadig taber Elektricitet, dels til Luften, naar denne er støvholdig — og ingen Luft er helt fri for Støv! — dels langs de isolerende Støtter, som bærer Lederen, men som aldrig er fuldkomne Isolatorer; Grænsen er da naaet, naar Elektricitetstabet, der lides ad de omtalte Veje, er ligesaa stort som Tilførslen af ny Elektricitet. En elektrisk Leder, der henstaar i Luften, og som ikke faar frisk Tilførsel af Elektricitet, taber mer eller mindre hurtig sin Ladning af Elektricitet.

Jo større en Leder er, desto mere Elektricitet kan der ophobes i den, men det har selvfølgelig sine Ulæmper at bruge meget store Ledere; heldigvis gives der imidlertid i den elektriske Fordeling et Middel til at opsamle megen Elektricitet paa en forholdsvis lille Leder; Apparatet hedder et *Ladningsapparat*, Opsamlerapparat, elektrisk Fortætningsapparat o. lign., og *Leydnerflasken* hører til dem. Vi skal nu se, hvorledes dette gaar for sig.

Et godt Ladningsapparat er den saakaldte *Franklinstavle*, som det er grumme nemt at lave. En firkantet Glasplade beklæbes paa begge Sider med firkantede Stykker Tinfolie (Stanniol), saa at der bliver Glas frit helt rundt, og dette Glas ferniserer man; Pladen fastgøres saa i lodret Stilling ned i en Revne i en Træfod. Det hele er altsaa meget simpelt.

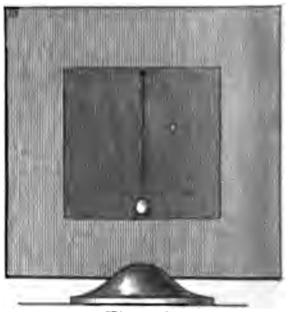


Fig. 83.

Naar man nu vil føre en stor Mængde Elektricitet til det ene af de to Stanniolblade (»Metalbelægninger«), saa skal man blot sætte den i Forbindelse med Elektrisermaskinen (f. Eks. lade den røre ved Konduktoren) og samtidig »aflede« den anden til Jorden, d. v. s. f. Eks. sætte en Finger paa den. Drejes Maskinen rundt, vil der i Løbet af kort Tid hobe sig en stor Mængde Elektricitet op i Apparatet. Hvad gaar her da for sig?

I Fig. 84 er Franklinstavlen afbildet, set fra Kanten af; de to Stanniolbelægninger, *A* og *B*, er tegnede unaturlig tykke; til venstre i Figuren ses Kon-

duktoren (+) paa Elektrisermaskinen, og med den er *A* forbundet ved en Kæde. Og saa er der yderligere tegnet to Hyldemarvskugler, hængende i Traade; det er fine Metaltraade, som er lette at anbringe, og disse Kugler tjener til at gøre det synligt for os, hvad der gaar for sig.

Fra Konduktoren gaar der positiv Elektricitet over paa *A*; dersom nu *A* var ganske alene, og *B* ikke i dens Nærhed, saa vilde *A* hurtig faa al den Elektricitet, den kan optage, og den optager jo saa meget, at den faar samme elektriske Spænding som Konduktoren har; men naar *B* er der, saa kan den optage meget mere Elektricitet, før den faar denne Spænding. *A*'s positive Elektricitet virker nemlig fordelende paa Elektriciteterne i *B*; der trækkes negativ henimod *A*, altsaa ind til Glasset, som skiller *A* fra *B*, og der skydes positiv bort til *B*'s Yderside; saavel *A*'s som *B*'s Hyldemarvskugler gør da Udslag. Men nu lægger vi en Finger paa *B*, og ikke alene falder da *B*'s, men ogsaa *A*'s Kugle tilbage; med Fingeren tog vi nemlig den positive paa *B*'s Yderside bort, saa at den negative nu kan give sig helt hen til den Tiltrækning, som *A*'s positive udøver paa den, og omvendt vil *A*'s positive trækkes ind mod Glasset af den negative paa *B*; der bliver saa kun lidt *fri* positiv Elektricitet tilbage paa *A*'s Yderside, Hyldemarvskuglen falder ind: den elektriske Spænding paa *A* er bleven formindsket.

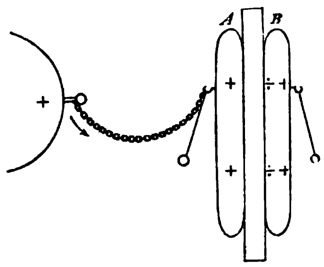


Fig. 84.

Lad os for den fulde Forstaaelses Skyld tage et nemt lille Tal-Eksempel.

Vi tænker os først, at *B* ikke er der, og der vil saa gaa en vis Mængde Elektricitet fra Konduktoren over paa *A*, for at *A* skal faa samme Spænding som Konduktoren. Tænkte vi os nu, at *B* derefter blev anbragt paa sin Plads paa den anden Side af Glaspladen og afledet til Jorden, saa vil der jo i *B* blive draget negativ Elektricitet ind imod Glasset, men det vil være i en Mængde, der er lidt mindre end Mængden af positiv i *A*; lad os sige f. Eks. $^{19}/_{20}$ af den Mængde, der er paa *A*. Men disse $^{19}/_{20}$ vil saa drage en stor Del af *A*'s Elektricitet ind til Glasset, og hvor stor en Brøkdel? Ja det bliver en Mængde, som er $^{19}/_{20}$ af den Mængde, som findes i *B*, og af den hele Elektricitetsmængde, som findes paa *A*, bliver der altsaa en Brøkdel, som er $^{19}/_{20} \times {}^{19}/_{20}$, draget ind til Glasset, d. e. $^{361}/_{400}$ eller omtrent $^{9}/_{10}$. *Kun én Tiendedel* af den Mængde Elektricitet, som vi har ført til *A*, bliver da siddende paa *A*'s Yderside, de ni Tiendedele er gaaet ind paa Indersiden, som støder op til Glasset. Derfor kan *A*, inden den har naaet en Spænding som Konduktorens, optage ti Gange saa megen Elektricitet som før, d. v. s. som hvis *B* ikke var der.

Vi tog som Eksempel, at den Mængde Elektricitet, der findes paa *A*, kan drage til sig ovre i *B* en Mængde, der er $^{19}/_{20}$ af sin egen Mængde. Om det nu er $^{19}/_{20}$ eller en anden saadan Brøk, der er lidt mindre end 1, det beror dels paa, hvor tynd Glaspladen er, dels paa, om man maaske i Stedet for Glas vil tage en anden Isolatorplade og klæbe Stanniolstykkerne paa. Lige tykke Plader af forskellige isolerende Substanser virker ikke ens. Den nævnte Brøk er størst, naar Pladen er tynd, og en tynd Plade bliver derfor bedst, men man maa dog passe paa, at Pladen ikke bliver saa tynd, at den store Mængde positiv Elektricitet paa *A* og den store Mængde negativ paa *B*, stræber med saadan Kraft imod hinanden, at de slaar Hul i Glasset og forenes; thi da bliver Apparatet ubrugeligt.

Naar vi er færdige med at »lade« Ladningstavlen, saa hænger Hyldemarvskuglerne, hvis vi har anbragt saadanne paa vort Apparat, i de Stillinger, som Fig. 85 viser det; i hvert Fald giver denne Figur et Billede af Forholdene. *A* har nogen *fri* Elektricitet (pos.); lidt deraf er gaaet over paa Kuglen, og den stødes derfor bort fra *A*; *B* derimod har været afledet til Jorden; al den Elektricitet (neg.), som den indeholder, har Plads inde ved Glasset, men der er ingen Ting paa Ydersiden, og Kuglen hænger derfor ned.

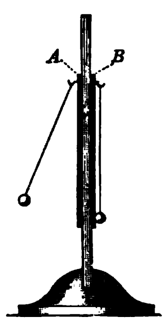


Fig. 85.

Konduktoren kunde være forbunden med *A* ved Hjælp af en Metalkæde (Fig. 84); tager man nu denne væk med en tør Glaspind, sker der ingen Forandring i Apparatet. Men man kunde som før nævnt ogsaa have »ladet« Apparatet paa den Maade, at man havde taget paa Foden med den ene Haand, lagt den ene Stanniolflade an imod Konduktoren, saa at den ene Metalbelægning (*A*) rører derved, og saa lagt den anden Haand paa den anden Plade (*B*). Efter nogle Omdrejninger af Maskinen er Apparatet ladet færdig. Man flytter det saa bort fra Konduktoren, tager Haanden væk fra *B* og sætter det ned paa Bordet.

Naar man saa lægger den ene Haand paa *B* og derefter den anden paa *A*, føler man et Stød i Haand og Arme, ja er det stærkt, endog i Brystet. Flere kan tage hinanden i Haanden; den ene Fløjmand lægger sin frie Haand paa den ene Belægning *B*, og den anden Fløjmand derefter *sin* frie Haand paa den anden Belægning: alle føler de da et Stød. Stødet hidrører fra den pludselige Udladning af de store Elektricitetsmængder.

Lidt efter kan man for Resten tage et lille Stød igen fra Tavlen og saa maaske atter igen et svagt Stød; dette ligger i, at meget af Elektriciteterne i *A* og *B* ikke alene gik ind til, men endog over paa Glasset, og herfra træder de efterhaanden atter ud paa *A* og *B*, naar disse har mistet deres Elektriciteter ved en Udladning.

En stor, tynd Glasplade med Stanniolbelægninger kan dog let gaa itu ved Uforsigtighed, og *Leydnerflasken* er derfor en heldigere Form for et Ladningsapparat. En Glasflaske (uden Luftblærer) er indvendig og udvendig beklædt med Stanniol (ikke alene paa Siden, men ogsaa paa Bunden), og dette Stanniol naar op til et Stykke fra Halsen; det sættes fast med Gummi eller Klister. I Halsen sidder en Prop med en Metalstang i, og denne Stang bærer foroven en Kugle, forneden en Kæde, som hænger ned paa Bunden af Flasken. Flasken ferniseres paa det Stykke foroven, hvor der intet Stanniol sidder.

I Principet er Leydnerflasken ganske det samme som Franklinstavlen; naar man skal lade Flasken, staar den enten paa Bordet, eller man holder den i Haanden; i begge Tilfælde er Belægningen paa Ydersiden afledet til Jorden, saa at den svarer til det, vi før kaldte *B*; og enten lægges Kuglen foroven direkte

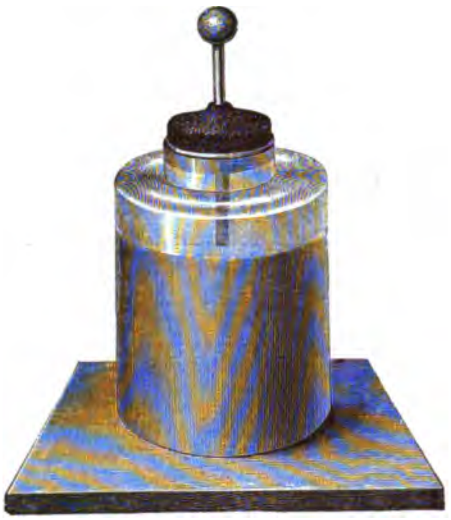


Fig. 86 a.

til Elektrisermaskinens Konduktor, eller man forbinder disse to ved en Metalkæde: Kuglen er jo forbunden med den indre Belægning, saa at Konduk-

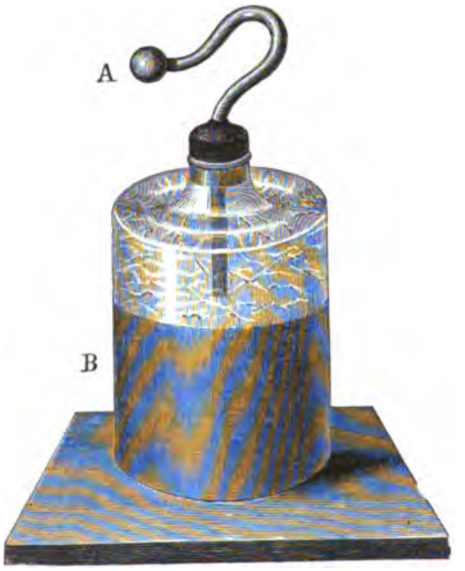


Fig. 86 b

torens Elektricitet gaar ned i Flasken til denne, og den indre Belægning svarer altsaa til *A*.

Naar man saa vil tage Stød af Flasken sætter man den paa Bordet, lægger den ydre Haandflade om den ydre Belægning paa Flasken og den anden Haandflade ned paa Kuglen.

I Stedet for at udlade Leydnerflasken med sin Krop, kan man ogsaa bruge en *Udladertang*, d. e. en af to Metalstænger dannet Tang med Kugler for Enderne, og i Reglen med Glashaandtag paa Stængerne. Fig. 87 viser, hvorledes Tangen bruges: den ene Gren lægges an imod den ydre Belægning, og

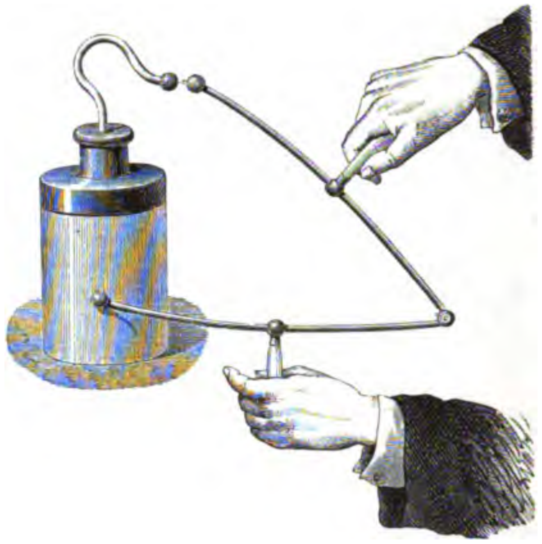


Fig. 87.

den anden nærmes godt ind til Kuglen og dermed til den indre Belægning); der dannes da en kort, kraftig, stærkt lysende Gnist, ledsaget af et Knald. *I denne Gnist svinger Elektriciteten umaadelig hurtig mange Gange frem og tilbage* i den meget korte Tid, Gnisten varer.

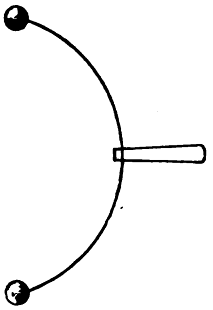


Fig. 88.

Man kan for Resten nok nøjes med en mindre fin Udladertang, nemlig en bøjet Metaltraad, stukket ind i et Stykke Træ som Haandtag og med Kugler for Enderne (Fig. 88).

Jo større en Leydnerflaske er, desto større er dens Stanniolbelægninger, og desto mere Elektricitet kan der opsamles. Meget store Flasker er dog ikke lette at haandtere, og derfor, naar man vil have sig et kraftigt Apparat, laver man sig et *Batteri* af flere Leydnerflasker, f. Eks. af fire; disse stilles i en Trækasse, som

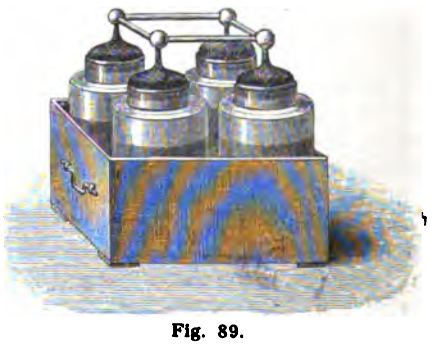


Fig. 89.

er indvendig foret med Stanniol, og de fire Kugler forenes ved Metalstænger eller -kæder. De fire Flasker gør da samme Tjeneste som én, der havde fire Gange saa store Belægninger som enhver af de fire.

En meget nem Leydnerflaske kan man lave sig saaledes (Fig. 90): i et Bægerglas fyldes Hagl, og ned i disse stikkes en Theske; alt skal være tørt. Naar den skal bruges, omslutter man Glasset saa meget som muligt med Haanden og fører Elektricitet til Skeen;

Fig. 90.

Haanden gør da Tjeneste som ydre, Haglene som indre Belægning. Naar Ladningen er tilendebragt, faar man ved at nærme den anden Haands Knoer til Skeen en Gnist at se og et Stød at føle.

Med et Apparat som det nysnævnte blev Leydnerflasken egentlig opfunden for halvandet Hundrede Aar siden, uden at man den Gang kendte noget til elektrisk Fordeling og altsaa heller ikke til elektrisk Fortætning. Det var en Biskop *Kleist* i Pommern; han havde en Flaske med Kviksølv (svarende til Haglene), og dette Kviksølv vilde han elektrisere; han stak da en Metalstang (svarende til Skeen) ned igennem Flaskeproppen og førte Elektricitet fra Elektrisermaskinen til denne Stang. Han holdt nu Flasken med den ene Haand og kom tilfældigvis, efter at Kviksølvet var bleven gjort elektrisk, til at røre ved Stangen med den anden Haand; han fik derved et meget stærkt Stød at føle. — Ogsaa Vand kan gøre Tjeneste i Stedet for Kviksølv.

Hvis man ikke har nogen Elektrisermaskine til sin Raadighed, men kun et Elektrofor (se Spalte 58), kan man ogsaa meget godt benytte det til Ladning af en Leydnerflaske. Man skal da blive ved med mange Gange at føre det elektriske Skjold hen til Flaskens Kugle eller Stang; hver Gang gaar Skjoldets Elektricitet da over i Flasken.

Vi talte om et Leydnerbatteri. Et saadant bør man ikke bruge, naar man vil give Folk elektriske Stød, thi de kan da let blive bedøvede, ja endog dræbte af Stødet, naar Batteriet er stort og Ladningen kraftig; man bør til Stød nøjes med en Leydner*flaske*. Stødet virker især kraftigt, naar man faar det igennem Hovedet. En Mand, der fik en Batteriudladning igennem Hovedet og Foden, faldt bevidstløs om, og da han senere kom til Bevidsthed, anede han ikke, hvad der var sket, og hvorfor han laa paa Gulvet; det forekom ham, at hans Ben var indviklede i en Mængde Reb, og han havde en sitrende Fornemmelse i hele Kroppen.

Naar man vil undersøge den Virkning, som en Udladning fra en Leydnerflaske eller fra et Leydnerbatteri har paa forskellige Ting, saa betjener man sig i Reglen af et særligt Udladerapparat (Fig. 91): paa et Brædt er der to fernisérede Glasstøtter med Messingindfatninger foroven; i disse sidder der to Messingstænger saaledes, at de kan skydes frem og tilbage og drejes op og ned; disse Stænger har enten Kugler eller Spidser i de Ender, som vender imod hinanden. I Figuren er Udladningen tænkt foretaget igennem en fin Metaltraad, som danner Forbindelse imellem de to Stænger; den ene af Stængerne er ved en Kæde sat i Forbindelse med den ydre Belægning paa en med Elektricitet ladet Leydnerflaske, som man tager i Haanden, hvorpaa man nærmer Kuglen paa Flasken hen til den anden Udladerstang, indtil der springer en Gnist over. Ved dette bliver den fine Traad ophedet, ja kan komme i Glød et Øjeblik — længe varer det ikke, fordi Varmen, som fremkom i Traaden i Udladningsøjeblikket, hurtig gaar bort i Luften. Holdes der et Stykke Papir tæt op til Traaden, bliver Papiret forbrændt langs Traaden.

En Antændelse ved Hjælp af Udladningen faar man lettest frem ved paa det i Fig. 91 afbildede lille Bord at lægge noget Bomuld, hvori der er indgnedet noget Harpikspulver, og saa bringe de to Stængers Kugler hen til Berøring med dette Bomuld; det antændes da, naar Udladningen gaar for sig.

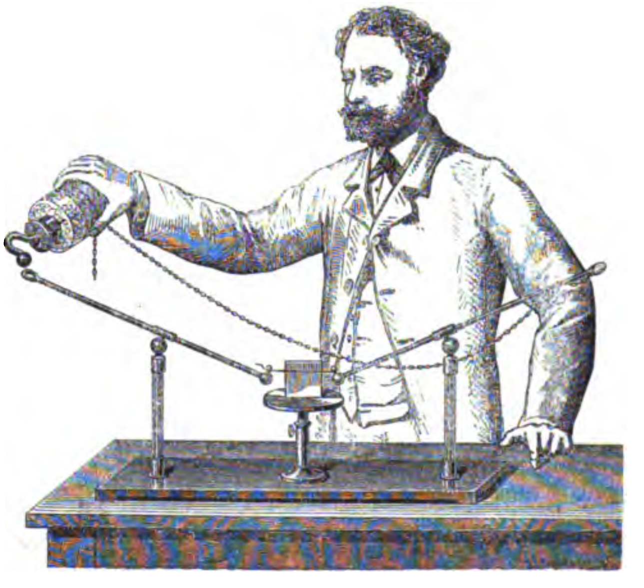


Fig. 91.

Ved Hjælp af Udladningen fra et Leydnerbatteri kan man ogsaa antænde Krudt, men hvis man simpelthen vil lægge Krudtet paa Bordet og stikke Kuglerne lidt ind i det, saaledes som man gør ved det harpiksede Bomuld, saa vilde Krudtet kun blive

spredt, men en Antændelse kom ikke i Stand. Man maa ligesom forsinke Udladningen, og dette sker ved at lade Udladningen foregaa igennem en fugtig Hampesnor i Stedet for en Metalkæde.

Isolatorer som Træ, Glas o. s. v. gennembores eller sprænges i Stykker, hvis man kan faa Udladningen igennem dem; i Pap slaar Udladningen et Hul.

Vil man have Glas gennemboret af Udladningen, maa man bære sig lidt omhyggelig ad. Elektriciteterne fra Leydnerflaskens eller -batteriets to Belæg-

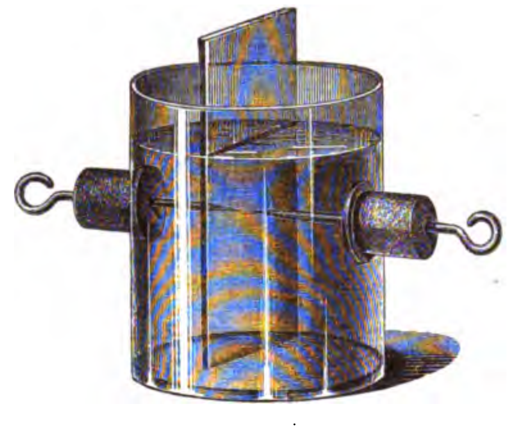


Fig. 92.

ninger maa føres igennem Metal*spidser* hen til modsatte Sider af Glaspladen, til Steder, der ligger lige overfor hinanden. Men dette er endda ikke nok, thi er Glasset besat med en let Fugtighedshinde, saa søger Elektriciteterne ud i den i Stedet for at gaa igennem Glasset, hvilket sidste er ulige vanskeligere for dem; og selv om Glaspladen er tør og ren, saa er der en Tendens hos Elektriciteterne til hellere at smyge sig igennem Luften uden om Glasset end til at gennembryde det; man kommer, hvis dette sker, til at se en dobbelt Lyslinje fra Spidserne hen til det nærmeste Sted af Glassets Rand. Forsøget lykkes bedst, naar Glaspladen for det første er tynd og for det andet er omgivet af en godt isolerende Vædske som f. Eks. Petroleum. Fig. 92 viser, hvorledes et saadant Glassprængningsapparat bedst lader sig indrette: Et lille Vandglas er gennemboret paa to modsatte Sider, og i Hullerne er der fastlimet Korkpropper, igennem hvilke der er stukket en Messingtraad, som er filet spids i den indre Ende og bøjet om til en Ring i den ydre. Spidserne maa staa lige overfor hinanden, og ned imellem dem stiller man et Stykke tyndt Rudeglas, som helst maa være varmet lidt op forinden. Spidserne skydes nu tæt ind til Berøring med Glaspladen, og Vandglasset fyldes næsten helt med Petroleum. I Ringen paa den ene Metaltraad hænges der en Kæde, hvis anden Ende er viklet op om Leydnerflaskens ydre Belægning (se paa Fig. 91), og naar Flasken er bleven ladet derved, at man holder den hen til Elektrisermaskinens Konduktor, saa at Kuglen rører ved denne, bringer man den hurtig hen til den anden Messingtraads Ring, og Udladningen springer da fra Kuglen over paa Ringen og fortsætter sin Gang, idet den slaar et lille Hul i Glaspladen. — At anvende et Batteri paa mange Flasker vil let føre til, at ogsaa Vandglasset slaas itu; bedst er en enkelt ret stor Leydnerflaske.

Hvis man ikke har Petroleum om Glasset, men drypper en lille Ring af Stearin paa Glaspladen udenom Spidsens Plads, vil Udladningen slaa et Hul igennem Pladen henne ved Stearinringens Inderside; Elektriciteten har søgt Vej henad Glassets Overflade, men standses af Stearinen, hvis Overflade ikke er saa ledende som Glassets, og her ved Stearinen sker da Gennembruddet.

Dersom man lader Udladerstængerne gaa ned i Vand eller en anden slet ledende Vædske, kan man let faa en Gnist dannet dernede igennem Vædsken, og samtidig slynges Vædsken stærkt til Side af Gnisten.

Elektrisk Lugt. Naar man i nogen Tid i et Værelse har haft en Elektrisermaskine i Virksomhed, har ladet Gnister dannes, f. Eks. ved Hjælp af Leydnerflasken, saa mærker man en ejendommelig Lugt. Det er dog ikke Elektriciteten selv, der lugter, men Lugten hidrører fra, at noget af Luftens Iltbestand bliver af Elektriciteten omformet til *Ozon*; Ozon er ikke noget nyt Stof, men kun en Omdannelse af Luftarten Ilt, som imidlertid virker kemisk langt kraftigere, end Ilt i almindelig Form gør.

Lichtenbergske Figurer. Med en Leydnerflaske kan man anstille et ganske kønt Forsøg, som viser en ret ejendommelig Forskel imellem positiv og negativ Elektricitet.

Man pulveriserer noget tørt Mønnie eller en Stump rød Lak samt noget Svovl ganske fint, blander dem godt sammen, saa at man faar et Pulver med en ensartet gulrød Farve, og dette Pulver puttes i en Pose af Gaze med fine Masker. Rystes denne Pose,

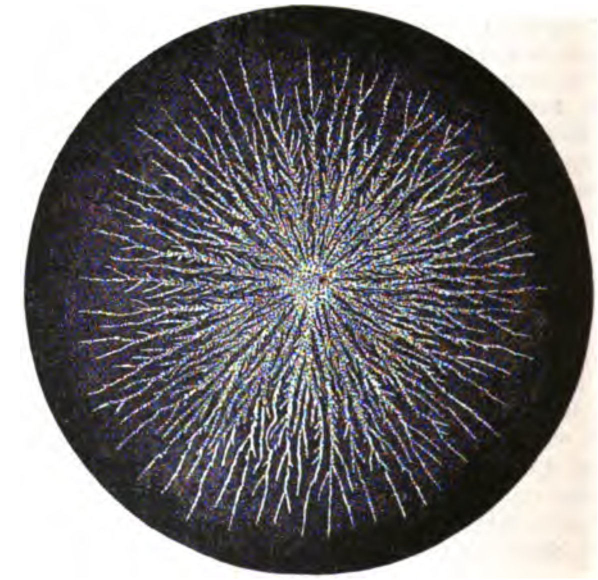


Fig. 93.

falder der en fin Regn af Svovl og Mønnie (Lak) fra den.

Man tager dernæst en Plade af en Isolator, f. Eks. en Ebonit- eller en Harpikskage, og berører den et-

steds med Kuglen paa en Leydnerflaske, der er ladet med positiv Elektricitet paa den indre Belægning og altsaa ogsaa paa Kuglen; Flasken holdes i Haanden.

Drysses Pulveret saa ud paa denne Plade, lægger det sig som en straaleformig Figur, dannet af det gule Svovlpulver, medens det røde Mønnie samler sig i smaa Hobe inde ved Midten.

Fænomenet beror paa, at de enkelte Korn ved Uddrysningen kommer til at gnide imod hinanden,

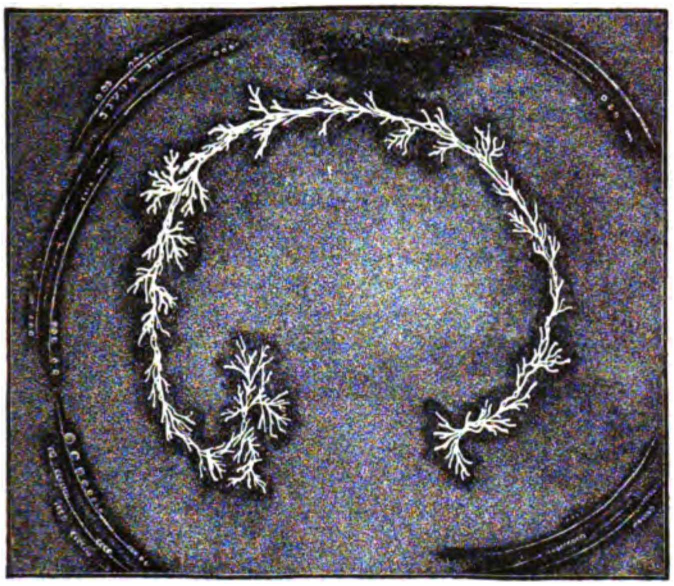


Fig 94.

og derved bliver Mønnien (Lakket) positivt, Svovlet negativt elektrisk.

Vi kan anstille Forsøget paa en lidt anden Maade, hvorved det bliver lettere at forklare. Vi har en Leydnerflaske med positiv Elektricitet paa Stanniolet inde i Flasken og negativ paa Ydersidens Stanniol. Flasken stilles paa en Harpikskage, og man lægger en Finger paa Kuglen, uden samtidig at røre ved den ydre Belægning; man tager derved lidt af Elektriciteten paa Indersiden, og derved gøres der lidt negativ Elektricitet paa den ydre Belægning fri, og det, der bliver frit, gaar delvis igennem Randen af Flaskebunden over paa Kagen. Dernæst tager man — naar Fingeren atter er fjernet fra Kuglen — Flasken i Haanden og tegner med Kuglen en eller anden Figur paa Kagen; disse Steder faar derved noget positiv Elektricitet. Naar man saa drysser Pulveret ud over den saaledes præparerede Plade, lægger Mønnien sig som en Kreds paa de Steder, hvor Flaskeranden stod, medens Svovlet samler sig der, hvor Kuglen var gaaet hen over Kagen. Fig. 94 viser et saadant Billede.

LYN OG TORDEN.

Det er mægtige Kræfter, der er i Virksomhed, naar det lyner og tordner, og det er intet Under, at man i en hedensk og uvidende Tid mente, at Guderne da var paa Spil; efter Nordboernes Forestillinger hidrørte Tordenen fra, at Thor kørte med sin Vogn henover Himmelen, samtidig med at han slyngede den glødende Stenhammer Mjølner imod Bjergene, og de gamle Grækere og Romere saa i Lynet Guden Zeus' (Jupiters) Vaaben, naar han svang det i sin Vrede. Utvivlsomt har disse store, tilsyneladende vilkaarligt indtræffende Naturfænomener bidraget til at styrke og vedligeholde den gamle Gudetro; de viste, hvor hjælpeløse Menneskene var, hvor afhængige af højere Magter; man kunde slet ikke forklare sig disse Fænomener; husk blot paa, at man jo egentlig først i de tre sidste Hundrede Aar har kendt noget til Elektricitet; men ganske vist varede det saa heller ikke længe efter, at man havde set en elektrisk Gnist, at man begyndte med at sætte dennes Lys og Smeld i Forbindelse med Lyn og Torden. Nu er det ganske vist saa, at vi ogsaa nu om Stunder føler, at vi er smaa og svage overfor disse store Naturfænomener, men vi søger dog at studere dem, deres Forløb, deres Natur og deres Oprindelse, saa at de ikke staar for os som rene Vilkaarligheder, om de end indgyder os Respekt og delvis Frygt.

Om *Benjamin Franklin*, den berømte Forkæmper for de nordamerikanske Staters Uafhængighed, nu end ikke er den første, som har anstillet Sammenligning imellem Lynet og den elektriske Gnist, saa er han dog den første, som har udtænkt praktiske Forsøg til at paavise en saadan Sammenhæng, og han har opfundet Lynaflederen. De første Forsøg, som skulde vise, at der er Elektricitet i Luften, blev anstillede for halvandet Hundrede Aar siden i Frankrig efter Opfordring af Franklin. Der blev oprejst en ca. 80 Fod høj Jernstang, anbragt igennem Taget paa en lille Bygning; da en Tordensky gik hen over Huset, kunde man trække elektriske Gnister med Haanden ud af Stangens nederste Ende. Franklin gjorde senere Forsøget paa en lidt anden Maade: han sendte i et Tordenvejr en Drage til Vejrs, som var bunden i en Snor, der af Regnen blev gjort ledende for Elektriciteten; Snoren endte forneden i en Silketraad, der holdtes i Haanden; naar dette var sket, kunde han virkelig trække Gnister ud af Snorens nederste Ende. Andre har gjort Snoren af Metal, som leder langt bedre, og der faas da flere Fod lange Gnister; naar de da har ladet Gnisterne slaa over til andet Metal, har de ingen Skade gjort, men da i nogle Tilfælde Haanden modtog Gnisten, virkede den dræbende eller i alt Fald bedøvende.

Fig. 95.

Man har tre Slags Lyn: *Gnistlynet* eller *Zigzaglynet*, *Fladelynet* og *Kuglelynet*.

Det første af disse Lyn ligner de Gnister, vi kan frembringe med Elektrisermaskiner; undersøgt med Øjebliksfotografier viser de lysende Zigzaglinier sig ofte at have Forgreninger ud til Siden. Hvad lyser her? En nærmere Undersøgelse viser os, at det er Luftens Hovedbestanddel Kvælstof, som lyser, og til-

dels tillige Ilt og Brint; disse to Luftarter udgør Vandets Bestanddele, og da der altid er Vanddampe i Luften, er det jo ret naturligt, at disse Luftarters

Fig. 96. Franklins Forsøg (efter et gammelt Billede).

Tilstedeværelse gør sig gældende, naar der finder en elektrisk Udladning Sted igennem Luften.

Det er en nærmere Undersøgelse af Lysets Farve, der giver os disse Oplysninger. I Fyrværkerier ser man jo bengalske Flammer af forskellig Farve, og dette opnaar Fyrværkeren ved at bringe forskellige Stoffer til at fordampe i Ilden. Har man en Spritflamme eller en saakaldt Bunsensk Gasflamme, der lyser med en meget svag Flamme (Blusset paa Kogegas-Apparater), kan man ved at bringe noget Køkkensalt (der i sig indeholder Metallet Natrium) deri faa den til at lyse kraftig gult, Metallerne Strontium og Lithium giver den to forskellige Nuancer af rødt, Metallet Baryum af grønt osv. Luftarter kan man faa til at lyse ved at lade elektriske Udladninger gaa igennem dem, naar de er indesluttede i fortyndet Tilstand i Glasrør, og det med Farver, der retter sig efter Luftartens Natur. Kort sagt: hvert enkelt Grundstof lyser med sin ejendommelige Farve — om end som Regel Øjet behøver nogle særegne Hjælpemidler til at skelne dem rigtig fra hverandre, — og det er ved saadanne Undersøgelser, man har faaet at vide, hvad det er, der lyser i Lynet.

Fladelynet er en Lysning af en større Skyflade. En saadan Lysning kan vel ofte hidrøre fra, at der dannes et almindeligt Zigzaglyn bag en Sky, saa at vi ikke kan se det direkte, og Lyset fra dette Lyn falder da paa Skyer, som derved lyser for os; men hyppig skyldes Fladelynet en samtidig Udstrømning af en Mængde smaa Gnister paa mange Steder af en Skyflade.

Kuglelynet forekommer sjældnest og er et højst aparte og meget omtvistet Fænomen; men der synes ingen Tvivl at være om dets Eksistens. Kuglelynet er en lysende Masse paa indtil en god Fods Størrelse og med nogle højst mærkværdige Bevægelser. Den svenske Meteorolog Hildebrand-Hildebrandsson beskriver et iagttaget Kuglelyn saaledes: »I Landsbyen Malma ved Upsala blev der den 5. Juli 1883 iagttaget et Kuglelyn. Omtrent Kl. $1^1/_2$ (Middag) efter Lyn og Torden trængte Fænomenet ind i en Bondekones Køkken igennem en lodret Vinduesaabning paa 14 Tommers Bredde. I Form af et gyldent Æg paa 3 Kvarters Længde sænkede Fænomenet sig imod Gulvet uden at berøre det, langsomt og med den tykke Ende foroven tvers igennem Køkkenet og hen til Forstuen. Da Døren var lukket, hævede det sig og forsvandt igennem en vandret Aabning paa 5 à 6 Tommers Længde og $1^1/_2$ Tommer Bredde, ca. $2^1/_2$ Alen over Gulvet. Umiddelbart efter hørtes flere Knald som Geværskudssalver, der var saa stærke, at alle Naboer løb til uden imidlertid at kunne se noget. En Skrædder, der sad ved Vinduet i et andet Hus, har set Kuglen komme ud af Skyerne ned til Vinduet og er løbet sin Vej af Skræk.« I Køkkenet var der to Koner og to Børn; Tordenvejret og Vinden kom fra Øst, hvortil ogsaa det Vindu vendte, som Kuglelynet trængte ind igennem, saa at det aabenbart fulgte Lufttrækket.

Hvad nu Tordenen angaar, saa forstaar man jo derved den Lyd, som følger paa Lynet, og som fremkommer ved, at der opstaar en pludselig Ophedning af Luften. Derved drives Luften udenom tilbage, der dannes en Fortætning; men straks efter drives Luften herfra saa tilbage til Eksplosionsstedet, hvorfra den for lidt siden strømmede bort, og da maa den efterlade bag sig en Fortynding o. s. v. Der fremkommer altsaa en Række skiftende Fortætninger og Fortyndinger, som ikke holder sig paa samme Sted alene, men breder sig videre ud efter i Rummet med en Fart paa godt og vel 1000 Fod i Sekundet, og det er saadanne svingende Bevægelser, der fremkalder det, vi kalder Lyd, naar de træffer paa et Øre.

Fremkomsten af en Lyd, naar det lyner, er dermed forklaret, men Tordenen *ruller*. Det er navnlig ved Fladelynet, at Tordenen er rullende, i ringere Grad ved Gnistlynet. Aarsagen er i hvert Fald fornemmelig den, at Lynet ikke opstaar i ét Punkt, men langs en længere Bane eller en større Flade. Naar da disse forskellige Punkter ligger i forskellig Afstand fra Øret, saa maa Lyden naa Øret ikke i ét bestemt Øjeblik, men i en Række paa hinanden følgende Øjeblikke, altsaa i Løbet af en vis Tid, skønt selve Lynet kun varer en lille Brøkdel af et Sekund.

At en Tordenrullen skiftevis er stærkere og svagere,

ligger først og fremmest naturligvis deri, at den elektriske Udladning eller Udstrømning ikke paa alle Steder af Lynets Bane er lige stærk, men tillige deri, at de Lyn, der opstaar paa forskellige Steder, ogsaa faar forskellige Veje at gennemløbe hen til Øret, og der kan de møde forskellige Hindringer; der kan være Luft, hvor det regner, og Luft, hvor det ikke regner, skyet Luft, Luft af forskellige Temperaturer o. s. v. Men saa maa endelig nævnes som Aarsag til, at Tordenen ruller, og til denne afvekslende Forøgelse og Formindskelse af Lydstyrken, at Lyden jo breder sig ud til alle Sider, og den Lyd, som ikke oprindelig var rettet imod Øret, kan maaske dog naa delvis derhen ad Omveje, nemlig efter Tilbagekastning fra Skyer, Klippevægge, Skovrande o. s. v.

Hvor langt Lynet er borte, regner man jo ud ved at tælle, hvor mange Sekunder der forløber, fra at man ser Lynet, til man hører Tordenen, og saa tage ligesaa mange Tusinder af Fod, som man talte Sekunder; denne Regning beror paa, at Lyd forplanter sig ca. 1000 Fod fremefter i Luften i hvert Sekund.

Efter at vi nu har beskæftiget os med, hvad Lyn og Torden er, skal vi høre lidt om, hvorledes de opstaar. Herom er de Lærde imidlertid meget uenige, og en Forklaring, der tilfredsstiller Alle, er endnu ikke opstillet. Vi vil dog her omtale en Forklaring, der har ikke saa lidt paa sig.

Man skelner imellem to Slags Tordenvejr: Varme-Tordenvejr og Hvirvel-Tordenvejr. Den første Slags er det Tordenvejr, som kan fremkomme paa hede Sommerdage, og som vel frembringer en kortvarig Afkøling, men som dog ikke i væsentlig Grad forandrer Vejrets hele Karakter. Den anden Slags Tordenvejr hænger imidlertid sammen med Hvirvelstorme eller udpræget lave Lufttryk (Minima), og med den følger i Reglen Forandringer i Vejrliget over større Egne. — Dog: kan man end vel i mange Tilfælde henregne et Tordenvejr bestemt til en af disse to Grupper, saa er der dog ogsaa mange Overgange imellem dem. Vi vil nu her holde os til den første Slags Tordenvejr.

Naar det i nogen Tid har været stærkt Solskin, saa er Luften nær ved Jorden bleven meget varm, ligesom den ogsaa har fyldt sig godt med Damp fra den fugtige Jord eller fra Vandflader. Den er derfor let og har stærk Tendens til at stige til Vejrs, og kan den end paa Grund af fuldstændig Vindstille holde sig nede ved Jorden i nogen Tid, saa skal der dog ikke meget til, før den stiger til Vejrs, og kolde Luftmasser synker da nedefter i dens Sted. Luften, der stiger til Vejrs, kommer nu op i Egne af Atmosfæren, hvor Trykket er mindre, og den udvider sig derfor, og samtidig afkøles den; denne Afkøling bevirker, at Luften ikke kan beholde al den Vanddamp i sig, som den har, men en Del udskiller sig som smaa Vandkugler, og dermed har vi Skyerne dannet. Om Sommeren kan man ofte, især om Eftermiddagen, se disse Klodeskyer (eller Cumulus), der ligner store Boller af Bomuld, og som hver for sig tilkendegiver en opadstigende Luftstrøm; naar denne Skysøjle er kommen højt nok op, breder den sig ud foroven og indhyller sin Top i lette Fjerskyer, og da har vi Begyndelsen til et Tordenvejr. Klodeskyens Top er da omkring en halv Mils Vej til Vejrs, og det har nu sin Interesse at vide lidt Besked om Temperaturforholdene deroppe: Temperaturforholdene oppe i Luften kender man noget til, dels af Iagttagelser paa høje Bjerge, men især dog fra Ballonfarter, og det er bekendt nok fra Avismeddelelser, at denne Undersøgelse ved Hjælp af Balloner i de sidste Aar er sat godt i System, først fra Tysklands Side, men nu deltager en Mængde Lande deri. Enten sender man store Balloner op, som kan medtage Passagerer, i dette Tilfælde Observatorer, som aflæser Termometre og andre Instrumenter, men disse Balloner kan højst komme 5 Fjerdingvej til Vejrs, og kommer de saa højt, maa de medføre komprimeret Iltluft for Aandedrættets Skyld i den meget fine Luft, som er der oppe; eller ogsaa sender man smaa Balloner op, der kun er saa store, at de kan medføre Instrumenter, der selv optegner Temperaturen, som forefindes til de forskellige Tider, og ligeledes de andre meteorologiske Ting, man ønsker at vide Besked om. Disse lette Balloner kan stige til halvtredie Mils Højde og daler ned paa Steder, der kaa ligge langt borte fra Udgangspunktet; en Del af dem gaar derfor ogsaa tabt.

Ved saadanne Undersøgelser har man da faaet at vide, at jo højere man kommer til Vejrs, desto koldere bliver det, og ved Sommertid er Temperaturen allerede i en Fjerdingvejs à en halv Mils Højde paa Frysepunktet, og højere oppe har vi altsaa Kuldegrader. Men i den opadgaaende Luftstrøm, som fremkalder Klodeskyen, synker Temperaturen ikke saa stærkt som udenfor, og dette ligger i, at der fremkommer Varme, naar Fugtigheden i Luften skiller sig ud som smaa Vanddraaber og holder op med at være Damp. (Man brænder sig f. Eks. lettere, naar man fører en Finger igennem en Dampstraale, end naar man fører den igennem en Flamme, og det uagtet Flammen er mange Gange hedere end Dampstraalen; Grunden er den, at Dampen i Dampstraalen delvis bliver fortættet til Vand ved at træffe paa den forholdsvis kolde Finger, og ved denne Dampens Fortætning kommer der saa megen Varme frem, at det let giver Brandsaar.) Den Varme, som udvikles i den opadstigende Luftstrøm, derved at der sker en Skydannelse, forhindrer, at Afkølingen bliver saa stærk, som den er udenfor, og naar Luftstrømmen derfor er kommen saa højt op som til de Egne, hvor Luften udenfor er paa Frysepunktet og noget endnu lavere Temperatur, saa er den selv endnu ikke afkølet til Frysepunktet; selv fører den Vanddraaber med sig, medens Luften udenfor er iskold. Naar den derfor sender nogen Vanddamp ud i disse sine Omgivelser, saa bliver denne Damp ikke fortættet til smaa Draaber, men til smaa Isnaale, og det er ogsaa en almindelig anerkendt Sag, at de højt flyvende Fjerskyer bestaar af fine Iskrystaller, de bestaar af Sne. Der er et Fænomen paa Himlen, som netop let forklares ved, at der højt oppe i Luften svæver Iskrystaller, og det er den saakaldte Sol- og Maanering. Naar Himlen er dækket af et fint Slør af Fjerskyer, viser der sig omkring Solen eller Maanen en lys Ring i en Afstand omkring disse Himmellegemer paa ca. 40 Maanebredder, og dette Fænomen forklares netop let som fremkommen ved Lysets Gang igennem Isnaale — hvorledes, ja det kan vi ikke paa dette Sted gøre nærmere Rede for.

Naar vor opstigende Luftstrøm er kommen tilstrækkelig til Vejrs, saa synker ogsaa dens Temperatur til Frysepunktet og derpaa lavere endnu; da dannes der ved Vanddampens Fortætning i den Iskugler, og det *hagler* fra den. Vi har paa den Maade saavel Vanddraaber som Isnaale eller Hagl i hverandres Nærhed i store Mængder.

En nærmere Undersøgelse viser, at Luften, naar den er klar, blaa, er elektrisk, og Forholdene er, som om Jorden var negativ elektrisk i Forhold til Luften, som da er positiv elektrisk; men Spændingerne er altfor smaa, til man af dem kan forklare Lynet; ser vi hen til Lynets store Udstrækning, maa det være enorme Spændinger, vi der har at gøre med. Altsaa: den almindelige Luftelektricitet slaar ikke til til at forklare Tordenvejret. Nu er det imidlertid en gammel Kendsgerning, at der ved Gnidning imellem Vand og Is opstaar en ret antagelig Elektricitetsudvikling og det saaledes, at Vandet bliver negativt, Isen positivt elektrisk. Falder der da Hagl ned igennem en af Vanddraaber bestaaende Sky, saa udvikles der ved Gnidningen Elektricitet, og muligvis har man her Kilden til den Udvikling af Elektricitet, som betinger Lynet. Det har ogsaa vist sig, at opsamlede Haglkorn er elektriske. Men tilbunds i Sagen er vi dog ikke komne, hverken med denne Teori eller med nogen af de andre, der er opstillede. Antagelig har det dog sin Interesse for Mangen at faa et Indblik i, hvorledes der forskes og tænkes for at komme ind til den sande Virkelighed.

Hvorledes det nu end forholder sig med Aarsagen: sikkert er det, at Skyerne kan være meget stærkt elektriske.

Naar Lynet *slaar ned*, saa har en elektrisk Sky fremkaldt en Fordeling af Jordens Elektricitet; Fig. 97 viser hvorledes. Den negative Sky trækker i Jorden positiv Elektricitet til sig og støder negativ længere bort; den tiltrukne positive Elektricitet søger saa nær hen til Skyen som muligt, og er Afstanden imellem Sky og Jord tilstrækkelig lille i Forhold til den tilstedeværende Forskel i elektrisk Spænding, springer der en kraftig Gnist over.

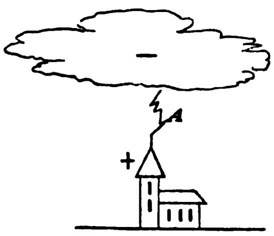


Fig. 97.

Lynnedslaget kan imidlertid ogsaa gaa saaledes for sig (Fig. 98), at den elektriske Sky først virker fordelende paa en anden Sky, og den Elektricitet,

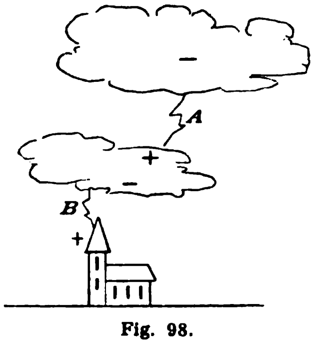


Fig. 98.

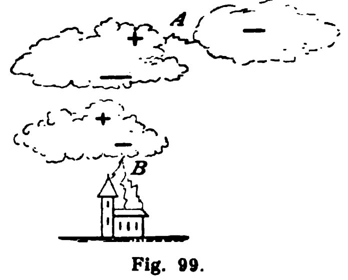


Fig. 99.

som i denne Sky er bortstødt af den elektriske Sky, virker saa fordelende paa Jorden; der dannes da de to Lyn *A* og *B*, af hvilke kun *B* slaar ned, medens *A* er ufarlig. Ja, Nedslaget kan ske gennem flere Skyer, saaledes som Fig. 99 viser det.

Foruden at selve Lynet, der slaar ned, kan være farligt, antænde, bedøve, ja dræbe, saa er ogsaa den i Jorden bortstødte Elektricitet stundom ret farlig, den kan baade virke bedøvende paa Mennesker og Dyr og dræbe dem, og denne kraftige Virkning hidrører fra, at naar Nedslaget har fundet Sted, saa strømmer den frastødte Elektricitet med stor Kraft tilbage og udjævnes i Jorden. Man kalder dette for *Bagslag*.

Lynet søger altid den korteste Vej.

Hvor Lynet slaar ned i Jorden, dannes der et eller flere Huller; i Sand dannes der indvendig glasserede, forgrenede Rør af smeltet og sammensintret Sand. Slaar det ned i gode Ledere for Elektriciteten, beskadiges disse ikke, naar de er tykke nok, men ellers bliver de glødende, smelter og fordamper; gaar Lynet igennem slette Ledere, bliver disse sønderslaaede, og er de brændbare og tørre, antændes de i Reglen; naar en saadan Antændelse af brændbare Ting ikke finder Sted, siger man, det er et *koldt Lyn*.

Med Hensyn til Antallet af Udladninger i et Tordenvejr, da kan det blive overordentlig stort. Saaledes talte man under et Tordenvejr i London i 1889 ikke mindre end 1244 Lyn i Løbet af to Timer, og i Margate under samme Uvejr 131 Lyn i et Minut.

Naar man vil værge sig imod Lynet, skal man passe paa, at man ikke med sin Krop frembringer en ledende Bane for Elektriciteten, hvor der ellers er en Afbrydelse. Er der et Røgfang over Komfuret i Køkkenet, bør man ikke stille sig der hen; heller ikke under Lysekroner, der er ophængte i Metalkæder; man bør holde sig borte fra store Metalmasser. Træk drager ikke Lynilden til sig, saa at det snarere maa fraraades end tilraades at lukke Vinduerne i Værelser, hvor der er mange Mennesker samlet. Paa Gaderne skal man holde sig borte fra Murene og navnlig fra de Steder, hvor Vandet strømmer i store Mængder ned fra Tagene. Paa flad Mark bør man ikke staa op, da man derved kommer til at udgøre en høj, Elektricitet ledende Genstand; heller ikke bør man søge Ly under Træer, Høstakke o. lign.; bedre er det i saadanne Tilfælde at stille sig i en Afstand paa omtrent en halv Snes Alen fra Træets yderste Grene, selv om man derved faar en vaad Trøje. At gaa hurtig eller løbe gør intet. Ude paa Landet slaar Lynet langt hyppigere ned end i Byerne; fugtige, flade, træfattige Egne viser sig at være mest udsatte. Ogsaa Nærheden af Bjerge forøger Faren. Det synes, som om Antallet af Lynnedslag er i stadig Stigning.

Faren ved Lynnedslag søger man at undgaa ved *Lynaflederen*, hvis Indretning skyldes Franklin.

En Lynafleder er en lang Metalledning, der med sin nederste Ende staar i Forbindelse med fugtige Jordlag, helst Grundvandet, og med sin Top, der er spids, rager op over Bygningens højeste Parti. Dens Virkemaade er følgende: Naar en elektrisk Sky kommer i dens Nærhed, vil den drage den modsatte Art af Elektricitet til sig fra Jorden og trække den saa nær til sig som muligt, altsaa, da Lynaflederen

er en god Leder for Elektriciteten, op i denne og ud til dens Spids; herfra kan da Elektriciteten enten strømme langsomt ud i Luften over til Skyen og ophæve dennes Elektricitet, saa at Skyen bliver uskadeliggjort, eller der kan finde en pludselig Udladning Sted, d. v. s. Lynet slaar fra Skyen ned i Lynaflederen, følger denne og forsvinder nede i Jorden uden at anrette nogen Skade.

Der har været anstillet mange Undersøgelser angaaende Lynets Maader at optræde paa, og der har været nedsat mange Kommissioner for at udfinde den bedste Form for en Lynafleder; der er da bleven opstillet Krav, som Lynaflederen skal tilfredsstille, naar man skal være sikker i alle Ender og Kanter, men unægtelig bliver en Lynafleder en ret kostbar Historie, naar alle disse Krav skal opfyldes. Der har da ogsaa rejst sig Stemmer fra »praktiske« Folk imod disse mange Forskrifter, idet en Del af de opstillede Krav er blevne erklærede for upraktisk Pedanteri; dog er ingenlunde alt, hvad der fra saadanne Sider er fremkommen, af Værdi, og ved Paastande, der svæver ganske i Luften og kun har de Paagældendes mer eller mindre paalidelige Skøn at støtte sig til, kan man jo ikke faa Spørgsmaalet løst.

Her skal nu i det følgende blive beskrevet en ideel Lynafleder; men hist og her skal der ogsaa blive antydet nemmere Maader at faa Tingen indrettet paa.

Man kan sige, at en Lynafleder bestaar af tre Dele, nemlig *Opstanderen* paa Tagryggen, *Luftledningen*, d. e. den Metalledning, som fører fra Opstanderen ned til Jorden, og *Jordledningen*, som er en større Metalmasse, befæstet til Luftledningen med det Formaal at tilvejebringe en let Overgang af Elektriciteten til Jorden.

Opstanderen paa Tagryggen maa helst være lavet af massivt Rundjern, der er galvaniseret, d. e. overtrukket med et Lag Zink, for at beskyttes imod at fortæres af Rust; Zink angribes vel i Luften, men kun paa selve Overfladen, hvorimod fugtig Lufts Angreb paa Jern trænger langt ind i det Indre. Opstanderen maa være solidt anbragt, saa at den kan modstaa stærke Storme uden at svinge for stærkt, hvad der let vilde kunne fremkalde Brud. Af den Grund bør den heller ikke være højere end 6—8 Alen.

Opstanderen er tilspidset foroven. Denne Spids letter Elektricitetens Overgang fra Jorden til Skyerne, baade hvis man tænker paa en gradvis Udstrømning, og hvis man tænker paa en pludselig Udladning. Tilsigter man nu den langsomme Udstrømning, saa bør Spidsen være saa spids, saa skarp som vel muligt; dette medfører imidlertid for det første, at Spidsen lettere angribes og derved afstumpes i Luften, og for det andet den vigtige Ting, at hvis Lynet slaar ned, saa smelter Spidsen let. Naar man derfor kun har èn Spids paa Opstanderen, bør man lægge Vægten paa, at den kan tage imod Lynet uden at smelte, og af den Grund forsynes Opstanderen med en Spids, som er temmelig stump (Fig. 100 viser den omtrentlige Form), lavet af Kobber, dog med Platin i den yderste Ende, fordi Platin holder sig særlig godt. Men det anbefales iøvrigt foruden denne stumpe Spids foroven at sætte $^1/_2$ à 1 Alen længere nede paa Opstanderen en paaskruet Kobberring, som bærer 3 à 4 spidse Naale paa et Kvarters Længde og $^1/_4$ Tomme tykke inderst ved Ringen; Enderne af disse Naale skal være platinerede eller forgyldte.

Fig. 100.

Hvad dernæst *Luftledningen* angaar, saa er den lavet enten af Jern eller af Kobber; da Jernet vanskeligere modstaar Lynets smeltende Evne, maa en Ledning af Jernet gøres sværere end en Ledning af Kobber. Kobberledninger er lettere at anbringe end Jernledninger, og Kobber holder sig bedre i Luften, men sker der en Udladning igennem det, bliver det let skørt; man kan male det eller lade det være, eftersom det maatte ønskes af arkitektoniske Hensyn. Bruges en Jernledning, bør det være galvaniseret Jern, og den bør tilmed males. Da man har Eksempler paa, at Stykker af en Kobberledning er beskadigede af Bøller eller stjaalne af Tyve, idet Kobber jo er ret kostbart, skal det nævnes, at man hist og her sikrer sig derimod ved at omgive Ledningen paa en Strækning af ca. 5 Alen over Jorden og et Stykke ned i Jorden med et Jernrør; det er der dog ogsaa noget galt ved, fordi en Lynafleder helst maa ligge frit overalt, saa at den er let tilgængelig for Undersøgelse. Skal Ledningen være af Jern, benytter man Jernet enten som fladt Baandjern eller hyppigere som rundt Stangjern eller som Touge, snoet sammen af ni galvaniserede Jerntraade. Bruges Kobber, anvendes i Reglen Toug og sjeldent de andre Former, og det uagtet de enkelte tynde Traade let kan springe, uden at det lader sig opdage, men Touge er saa lette at haandtere. Jern bør altid bruges som Luftledning paa Fabrikskorstene, da Kobber lettere fortæres af de Forbrændingsprodukter, som Skorstenen fører ud i Luften.

Med Hensyn til Dimensionerne, saa spiller ikke alene Ledningens Tværsnit, men ogsaa dens Overflades Størrelse en Rolle. Sagen er nemlig den, at i et Lyn har man med hurtige Svingninger af Elektriciteten at gøre, og saadanne holder sig nærmest til Overfladen, medens en jævn Strøm af Elektricitet fylder hele Tværsnittet af den Ledning, som den gennemløber. Dette Forhold ved Lynet har man tidligere ikke været paa det rene med, og at en Zinktagrende kan bruges til Luftledning, kan neppe bestrides.

Luftledningen er befæstet til Opstanderen et Par Tommer over Tagryggen. Den maa ikke holdes fra Huset med Glas eller andre slette Ledere for Elektriciteten, men befæstes dertil med Metal; Holderne maa ikke klemme Ledningen eller forhindre de Sammentrækninger og Udvidelser, som Temperaturforandringer medfører. Ledningen bør helst være af ét Stykke; hvis det er nødvendigt, at den er sammensat af flere Stykker, er det absolut nødvendigt, at der er metallisk Forbindelse imellem dem, thi findes der en Afbrydelse etsteds, saa vil Elektriciteten, naar Lynet slaar ned i Lynaflederen, paa dette Sted møde en stor Modstand, udvikle megen Varme og derved maaske anrette Ødelæggelser, som let kan forplante sig videre, og Lynaflederen er da mere til Skade end

til Gavn. Er Modstanden paa et saadant Brudsted særlig stor, kan Lynet ogsaa lade være med at gaa igennem det og saa i Stedet for springe over paa andre nærliggende gode Ledere for Elektriciteten, f. Eks. Træer, Metalmasser, som ikke er blevne forbundne med Lynaflederen, fugtige Mure o. s. v., og da kan Skaden let blive langt større. En metallisk Forbindelse, hvor forskellige Dele af Luftledningen skal sammenføjes, tilvejebringes paa den Maade, at

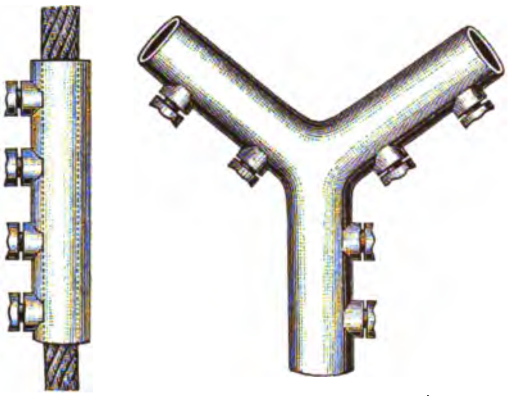


Fig. 101.

de to Stykkers Ender stikkes ind i en Muffe (Fig. 101) og klemmes fast med blanke Skruer, hvorefter de yderligere loddes sammen; den anden af de hosstaaende Figurer viser en Muffe, der tjener til at samle to Ledninger til én.

Med Hensyn til det Omraade, indenfor hvilket en Lynafleder virker beskyttende, da er Anskuelserne noget forskellige; dog er man paa den sikre Side, naar man regner, at den beskytter et Rum, der ligger indenfor en Kegle, hvori Lynaflederen er Akse, dens Spids Toppunkt, og som fra Aksens Fod naar nu til alle Sider et Stykke, som er ligesaa stort som Lynaflederens Højde; det samme kan siges saaledes: Beskyttelsen gælder indenfor et Rum, der skraaner nedefter fra Opstanderens Spids under en Vinkel med denne paa 45° til alle Sider. Fig. 102 viser Forholdene; de punkterede Linier antyder Grænserne for det beskyttede Rum; hvis Lynaflederen havde været lavere, vilde Enderne af Tagryggen rage udenfor, og Beskyttelsen vilde da være mangelfuld.

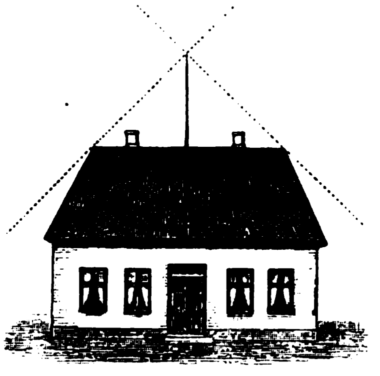


Fig. 102

Man ser endvidere af Fig. 102, at hvis Taget havde været lavere paa den samme Bygning, saa maatte Lynaflederen have været højere. Man kan nøjes med den lavest mulige Opstander, naar Taget er formet saaledes, at det kiler sig op fra alle Sider i det Rum, som kan beskyttes af en Lynafleder.

Er Bygningen saa stor, at den ikke kan beskyttes med én Opstander, uden at denne vilde blive for høj, saa benytter man flere; dog behøver der ikke at være saa mange, at hele Tagryggen kommer til at ligge indenfor de forskellige Opstanderes Beskyttelsesomraade, naar de blot er indbyrdes forbundne ved en Metalledning, der anbringes i Flugt med Tagryggen lidt ovenover denne.

Raadhuset i Bryssel er sikret imod Lynets ødelæggende Virkninger paa en ganske vist paalidelig, men højst ubekvem og meget kostbar Maade derved, at hele Bygningen er omgivet af et Net af galvaniseret Jerntraad, og paa dette Net sidder der ikke mindre end 264 Spidser.

Om Luftledningen skal der iøvrigt bemærkes, at Vindfløje, Kakkelovne, Metalprydelser, Metalrør og i det Hele taget større Metalmasser i Bygningen bør sættes i metallisk Forbindelse med Ledningen. Ledningen bør ikke bøje skarpt om Hjørner, og er der Fremspring paa Bygningen, maa Ledningen helst føres igennem et Hul i disse.

Tilbage staar at omtale *Jordledningen*. Denne skal som nævnt tjene til at lette Elektricitetens Overgang imellem Jord og Lynafleder.

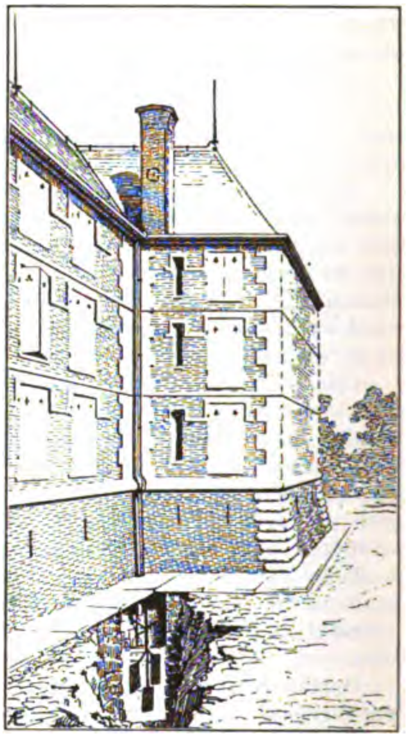


Fig. 103.

Man benytter her helst en stor Metalplade, der i lodret Stilling er gravet ned i Jorden til Grundvandets Dybde, og hvortil Luftledningen fører ned. Helst benytter man en plan Metalplade, da Elektriciteten saa kan gaa over i Jorden fra begge Sider; man kan da, naar der er langt ned til Grundvandet, og man kun kan naa det ved Boring og ikke i en Brønd, være nødt til at bøje Pladen sammen, saa den bliver til en Cylinder, men saa sker Elektricitetens Overgang kun fra Ydersiden, og skal den virke ligesaa godt som en plan Plade, maa dens Flademaal derfor være dobbelt saa stor. I Stedet for én stor kan man benytte flere mindre Jordplader.

Jordpladen maa helst være lavet af samme Metal som Luftledningen; denne loddes til Pladen — paa saa stort et Stykke som muligt — og hvis det nu var forskellige Metaller, saa vil disse i Forening med Fugtigheden i Jorden danne noget, som vi snart kommer til at beskæftige os med, nemlig et galvanisk Apparat, som leverer en lokal elektrisk Strøm, og den vil bidrage til en hurtig Fortæring af Metallerne.

Naar der er meget langt ned til Grundvandet, gør man vel i at anbringe en Hjælpeplade lidt under Jordens Overflade paa et Sted, hvor Jorden let bliver opblødt ved stærke Regnskyl, og Elektriciteten begynder da allerede heroppe at gaa over i Jorden. (Afløb fra Tagrender, Kloaker og Jordlag, der er bevoksede med Træer eller Buske).

Jordpladerne bør være saa svære, at de kan holde i en længere Aarrække uden at ædes op af Fugtigheden i Jorden (Jern 3 Linjer, Kobber 1 Linje).

Jordpladens Størrelse beror paa, hvor godt den er sat i Forbindelse med Jordens Fugtighed, og paa hvor mange Luftledninger der fører ned til den. Er de første Forhold saa gunstige som muligt, og der fører én Ledning ned til den, bør den være 3 Fod i Kvadrat, naar den er flad; den hele Overflade, gennem hvilke der er Forbindelse med Jorden, bliver da to Gange 9 Kvadratfod, ialt 18 Kvadratfod.

Man kan, naar Forholdene gør det ønskeligt, i Stedet for Jordplade benytte mange Alen af Ledningen selv, lagt i en Grav, men maa saa paase, at der ikke bliver mindre end 18 Kvadratfod Overflade til Elektricitetens Overgang. En Jordplade kan helt undværes, naar Ledningen kan føres hen til et godt forgrenet Rørsystem i Jorden, f. Eks. en Vandledning. I det Hele bør man benytte alt, hvad der kan hjælpe til at brede en eventuel Udladning over saa meget fugtig Jord som muligt. Jordpladen kan

Fig 104. St. Elmsild paa et Skib.

saaledes sættes i stillestaaende eller rindende Vand, naar dette er til Stede; sættes den i en Brønd, maa den være af Jern og ikke af Kobber.

Husejeren bør være vel kendt med Lynaflederens Indretning, og han bør af og til undersøge den for at være vis paa, at den er, som den skal være, og har den Mangler, særlig naar der viser sig et Brud, bør den hurtigst mulig repareres. Men med nogle faa Aars Mellemrum bør Lynaflederen desuden grundig efterses af en i saadanne Sager særlig sagkyndig Mand.

De Lysninger, man kalder *Kornmod* og *Sildeglimt* er kun Genskin paa Himlen af Lyn paa Dele af Himmelhvælvingen, som ligger under Synskredsen.

Med Navnet *St. Elmsild* betegner man de Lysduske, som under et Uvejr kan vise sig i Enderne af Taarnspir, Mastetoppe, Spidserne af Bladene i en Skov, over hvilken det har regnet, Hesteøren, ja selv paa Menneskers Fingre. Lysningerne opstaar ved en gradvis Udstrømning af Elektricitet; strømmer der negativ Elektricitet ud, er St. Elmsilden blaalig, for positiv er den mere rødlig.

Polarlys er nogle mærkelige Lys paa den natlige Himmel, som er særlig ejendommelige og hyppigst i Egnene omkring Jordens magnetiske Poler, men ogsaa spores, om end meget mattere, paa Steder, der ligger langt derfra henad Ækvator til. Hos os ser vi kun *Nordlys*, ɔ: Polarlysene mod Nord; paa Jordens sydlige Halvdel har man paa lignende Maade *Sydlys*.

Det er naturligt at henføre den nærmere Behandling af Polarlyset til *Meteorologien* (»Vort Vejrlig«), og det er i »Frem« saa meget naturligere, som den Mand, der kommer til at skrive Meteorologien (Adam Paulsen), har studeret dette Fænomen i højere Grad end nogen anden herhjemme og opstillet en meget sindrig Forklaring af dets Fremkomst.

FORSKELLIGE KILDER TIL ELEKTRICITET.

Det er Gnidnings-Elektricitet, der i det foregaaende har været Tale om. I næste Afsnit kommer vi til at beskæftige os med en anden og vigtig Elektricitetskilde; men forinden skal vi dog tale lidt om nogle Elektricitetskilder, som vel ikke har stor praktisk Betydning, men som dog er ret interessante i og for sig.

Naar man med en Kniv afskraber noget Lak, Sukker, Chokolade, Svovl o. s. v. og lader Stumperne falde ned paa et fint Elektroskop (Fig. 49, Side 46) med Plade foroven, saa faar man et Udslag at se, der viser os, at Smaadelene er elektriske. De afskrabede Smaadele virker ogsaa frastødende paa hinanden.

Naar Sukker brækkes itu i Mørke, lyser det lidt, utvivlsomt hidrørende fra, at der sker en Udvikling af Elektricitet; ligeledes naar et Kortblad, Papirflipper osv. rives over i Mørke.

Ogsaa ved at trykke to Ting imod hinanden (Kork og Kautschuk, isoleret Metalplade og Voksdug osv.) faar man lidt Elektricitet frem i dem.

Med Navnet *Pyroelektricitet* betegner man den Elektricitet, som en Opvarmning frembringer i visse Krystaller. Opvarmer man en søjleformig Turmalinkrystal, bliver den positiv elektrisk i den ene Ende, negativ i den anden. Turmalinen faar altsaa »elektriske Poler«, og den minder derved noget om en Magnet. Men Turmalinen faar kun disse Poler, saa længe den opvarmes; naar den opvarmes i et Rum med høj Temperatur, saa er der kun Elektricitet i

den, saa længe Opvarmningen staar paa, og den gaar bort, naar Turmalinen har antaget Omgivelsernes Temperatur; men naar den saa igen afkøles, bliver den atter elektrisk i de to Ender, dog saaledes, at den nu bliver negativ, hvor den før var positiv, og omvendt.

Ved Forbrænding kan der opstaa Elektricitet: lægger man et lille Stykke Kul paa Pladen i et Elektroskop og antænder det, faar Elektroskopet negativ Elektricitet.

Og saa er der den *dyriske Elektricitet;* det er navnlig *du Bois-Reymond* (udtales: dy boä ræmong), død i Slutningen af 1896, som har beskæftiget sig paa en højst genial Maade med disse overordentlig vanskelige Spørgsmaal. Her kan vi ikke gaa ind paa disse Undersøgelser, mer det skal blot nævnes, at han fandt, at Muskler og Nerver hos Mennesker og Dyr er Sæde for elektriske Kræfter, saa længe der var de til Livet knyttede Egenskaber ved dem, men at døde Muskler og Nerver er ligesaa uvirksomme som andre Væv.

En særlig kraftig dyrisk Elektricitet giver sig tilkende hos visse i Vandet levende Dyr, saaledes den

Fig. 105. Den elektriske Rokke.

elektriske Rokke (Fig. 105), den elektriske Aal (kendelig paa den store Bugfinne), den elektriske Malle, som lever i Nilen og Nigeren, o. s. fr. — Den elektriske Rokke hedder ogsaa Torpedofisken; den kan frembringe meget kraftige elektriske Udladninger ved Hjælp af et Organ, som sidder paa Bagsiden af Hovedet og bestaar af henimod tusinde Skiver, sammensatte af mangekantede Celler og forbundne med fire store Nervebundter. — Den elektriske Aal har derimod sit elektriske Organ siddende langs begge Sider; den kan blive indtil 3 Alen lang og har da i sin Elektricitet et meget farligt Vaaben imod andre Dyr.

DEN ELEKTRISKE STRØM.

En jævnt flydende, elektrisk Strøm i en Metaltraad har man først faaet tilvejebragt ved Hjælp af et *galvanisk Apparat*, og det var i det 19de Aarhundredes Begyndelse; indtil omkring 1870 havde man her den vigtigste Kilde til saadanne Strømme; men fra den Tid af har man lavet de saakaldte Dynamomaskiner eller Dynamoer, som kan frembringe meget kraftige Strømme paa en mere økonomisk Maade, og Strømfrembringelsen sker i dem ved Hjælp af kraftige Magneter. Disse Maskiner vil vi nu foreløbig gemme, holde os til de galvaniske Apparater og straks give os til at beskrive et nemt Forsøg, hvor vi har med en elektrisk Strøm at gøre og har synlige Virkninger af den.

Vi skal til vor Raadighed have en Magnetnaal, som kan dreje sig rundt i vandret Retning (Fig. 3 Spalte 5, eller Fig. 5 Spalte 7), og endvidere et Glaskar eller en Glasflaske med vid Hals, lidt Svovlsyre, en Kobber- og en Zinkplade og noget Kobbertraad.

Vi hælder Glasset omtrent halv fuldt med Vand, mærker os, hvor højt Vandet staar, og hælder da lidt af Svovlsyren ned deri, ikke mere end at Vandets Højde derved højst forøges med en Tiendedel. Tager man med Haanden paa Glasset, føler man, at det er blevet varmt, og det kan være godt at vente, til det er blevet koldt igen.

Man stikker saa Zink- og Kobberpladen ned i Glasset; de maa, medens de er dernede, ikke røre ved hinanden, og dette kan man f. Eks. opnaa paa den Maade, som er vist i Fig. 108: Pladerne har Form som Fig. 106 viser, og de smalle Stykker, som kan have nogle Huller foroven, klemmes ind i en Prop, hvor man med en Kniv har skaaret Snit til dem. Hullerne skal tjene til at indklemme Kobbertraaden, saa at den sidder fast til Pladerne, men en saadan Fastgøren sker lettere, hvis man har en Klemmeskrue, som den Fig. 107 viser; den skrues fast til Pladen, og der er et Hul, hvor man kan skyde Traaden ind og klemme den fast med en Skrue. Overalt, hvor Metaller skal berøre hinanden, maa man sørge for, at Berøringsfladerne er blanke.

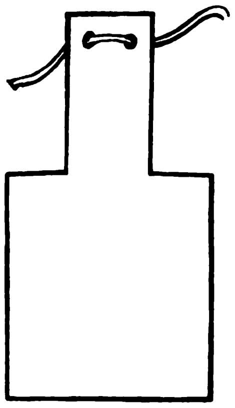


Fig. 106.

Naar man saa tager denne Traad i Hænderne og fører den langs med og ind under en stille hængende Magnetnaal (Fig. 108), uden at Traaden rører ved den, saa gør Magnetnaalen et Slag ud til Siden og svinger noget frem og tilbage, men kommer dog sluttelig i Ro; dog ikke i den Stilling, den før havde; nej, dens Hvilestilling nu er noget skraa imod den gamle. Flytter vi derpaa Traaden langt bort fra Magneten, saa giver denne sig til at svinge tilbage til den oprindelige Hvilestilling. Holder vi Traaden ovenover Magnetnaalen, slaar denne ud til den modsatte Side og kommer snart i Ro i en Skraastilling her.

Fig. 107.

Aabenbart har altsaa vor Traad udøvet en Virkning paa Naalen, og vi overbeviser os let om, at jo nærmere Traaden føres hen til Magnetnaalen, desto stærkere er denne Indvirkning, thi desto større bliver den nye Hvilestillings Afvigelse fra den gamle. Der er en Tendens hos Traaden til at dreje Magnetnaalen om, saa at den kommer til at staa tvers paa Traaden, men helt lykkes dette dog ikke, thi den mod-

arbejdes af den Kraft (Jordmagnetismen), som søger at holde Magnetnaalen i dens gamle Stilling. Løsner vi Traadens Ender fra Metalpladerne, blot den ene, saa er der ingen Virkning fra Traaden paa

Fig. 108.

Magnetnaalen; aabenbart var der altsaa *noget* i Traaden, naar den er anbragt paa den ovenfor beskrevne Maade, noget som frembringer Drejningen af Magnetnaalen, men som forsvinder igen fra Traaden, naar dens Forbindelse med Metalpladerne i Vædsken afbrydes.

Traaden gennemløbes af en elektrisk Strøm, og den strømmende Elektricitet i Traaden indvirker paa en Magnetnaal i dens Nærhed.

Vi har altsaa her ikke alene en elektrisk Strøm, men vi har ogsaa dens Virkning paa en Magnetnaal. Denne Virkning paa en Magnetnaal er Danskeren *Hans Christian Ørsteds* store Opdagelse i Aaret 1820.

Naar Elektriciteten kan strømme afsted i en Ledning, og det kan den, naar der er Ledere til Stede overalt, saa at der er et helt Kredsløb af dem, saa siger man, at Ledningen er *sluttet*; men tager man en af Traadenderne væk fra Pladen i det galvaniske Apparat, eller hvis man knækker Traaden et Steds over, saa er Ledningen *afbrudt*, og der kommer ingen Strøm.

Vi vil nu beskæftige os lidt mere med Enkelthederne.

Naar Metalpladerne er nede i Vædsken, og en Metaltraads to Ender er fæstede til Pladerne, saa gaar der *en elektrisk Strøm* rundt i det hele; Strømmen gaar ude i Traaden fra Kobberpladen hen til Zinkpladen og inde i Glasset fra *Zinket igennem Vædsken til Kobberet.* Og denne Strømning af Elektricitet bliver ved, saa længe vi ikke afbryder Ledningen et Sted; er der alene Metal eller ledende Vædske (som den fortyndede Svovlsyre), som Elektriciteten kan komme frem igennem, saa er der stadig en elektrisk Strøm igennem det hele, men den standser, naar der etsteds sker en Afbrydelse med en Isolator, f. Eks. Luften.

Naar nemlig Zinkpladen og Kobberpladen er nede i Vædsken, bliver de elektriske; Zinket viser sig at have negativ og Kobberet positiv Elektricitet, men rigtignok er Spændingerne af disse Elektriciteter saa svage, at man maa bruge overordentlig fine Apparater for at paavise, at de overhovedet findes der; det maa vi derfor her opgive. Sættes der saa en Metaltraad fast med sine Ender i disse to Plader, ja saa har denne Traad altsaa positiv Elektricitet i sin ene Ende (ved Kobberet), negativ i den anden (ved Zinket), og da disse Elektriciteter jo tiltrækker hinanden, saa løber de igennem Traaden hen til hinanden og ophæver hinanden. Derved er dog det hele ingenlunde bleven uelektrisk, thi den Kraft nede i Karret, som gjorde Kobberpladen positiv og Zinkpladen negativ elektrisk, den er vedblivende til Stede, og lige saa saare der gaar noget af disse Elektriciteter bort fra Pladerne, sørger denne Kraft straks for Erstatning. Derfor sker der en stadig ortstrømning af Elektricitet fra de to Plader igennem Traaden og en stadig Fornyelse af de bortstrømmende Elektriciteter. Dette er det mærkelige ved det galvaniske Apparat.

Egentlig gaar der altsaa igennem Ledningen positiv Elektricitet én Vej og negativ den modsatte, saa at man kunde tale om to Elektricitetsstrømninger; man taler dog altid kun om én elektrisk Strøm, idet man lader Retningen, som den positive Elektricitet har, være bestemmende for den elektriske Strøms Retning.

Den elektriske Strøm gaar altsaa ude *i Traaden fra Kobberet til Zinket* og inde i Vædsken fra Zinket til Kobberet; det hele er et Kredsløb. De Steder, hvor Strømmen træder ud i Ledningstraaden, og hvor den forlader denne igen, kalder man Apparatets *Poler*, og den Pol siges at være den positive, hvor Strømmen træder ud i Ledningen — det bliver altsaa Kobberpladen, — den den negative, hvor Strømmen gaar fra Traaden ind i Apparatet — det bliver altsaa Zinkpladen.

Paa Traaden selv er der intet at se, naar den bliver gennemstrømmet af Elektricitet; en nærmere Undersøgelse viser os dog, at *Traaden bliver noget opvarmet.* Dette er én Virkning af den elektriske Strøm; en anden Virkning af Strømmen er den, som ovenfor blev beskrevet, nemlig *Virkningen paa en i Nærheden værende Magnet.* Begge disse Virkninger er af den allerstørste praktiske Betydning, og det samme gælder en tredje Virkning, som vi ogsaa i det følgende kommer til at beskæftige os nærmere med, nemlig *dens kemiske Virkning*, d. e. dens Evne til at skille sammensatte Stoffer ad i deres Bestanddele. Hvad Elektriciteten egentlig er; hvad det er, som »strømmer« afsted igennem Ledningen, det véd man rent ud sagt ikke noget synderligt om; vi kan ikke faa fat paa den strømmende Elektricitet selv, men alene iagttage dens Virkninger. Selvfølgelig har man spekuleret meget over Elektricitetens Natur, men disse Spekulationer maa vi lade blive paa Videnskabsmændenes egne Felter; her holder vi os til Iagttagelser alene.

Lad os da se lidt paa vort galvaniske Apparat. Det bestod af en Zinkplade og en Kobberplade, begge stukne ned i fortyndet Svovlsyre; vi behøvede blot at forbinde de to Plader ved en Metaltraad, saa havde vi den elektriske Strøm gaaende.

Hvad er nu her Kilden til al denne Elektricitet, som i Timevis kan gennemstrømme Ledningen? En Kilde maa der være, thi det er noget, der altid gentager sig i Naturen: »man faar ingen Ting gratis«,

d. v. s. faar man et Sted et Udbytte, saa maa der være Udlæg derfor; en Gevinst i en eller anden Form er altid ledsaget af et tilsvarende Tab. Og den elektriske Strøm, har vi hørt, opvarmer den Traad, den gaar igennem; men Varme kan man jo ikke faa »af sig selv«. Hvor har vi da Udlæget for denne Varme? hvormed betaler vi for den?

Naar man kaster nogle Zinkstrimler ned i et Glas med fortyndet Svovlsyre, ser man det boble op fra disse Strimler, og Glasset bliver varmt; men man ser endvidere, at Zinkstykkerne bliver mindre og mindre, de fortæres. Det, der bobler, er Luft, og opsamler man denne Luft og undersøger den, finder man, at det ikke er almindelig Luft som den, vi færdes i paa Jorden, men en Luftart Brint, der er $14\frac{1}{2}$ Gange saa let, og som findes i Svovlsyren; den er en af Svovlsyrens Bestanddele. Denne Luftart er brændbar. Lad os gøre et Forsøg! Vi helder lidt fortyndet Svovlsyre (10 Dele Vand og deri 1 Del Svovlsyre) ned i en Flaske, putter nogle Strimler Zink ned og sætter en Prop med et snævert Glasrør fast i Flaskehalsen; Røret udmunder lige under Proppen. Man ser saa Boblerne stige til Vejrs i Vædsken, og naar dette har varet en 5 Minutters Tid (men heller ikke før, da det vilde være farligt, idet Flasken let kunde springe), fører man en brændende Tændstik hen til Rørets frie Munding og se: der kommer til at brænde en lille, svagt lysende Flamme. Det er Brinten, som brænder.

Fig. 109.

Efter denne lille Afstikker ind paa Kemiens Gebet gaar vi videre i vor Forklaring.

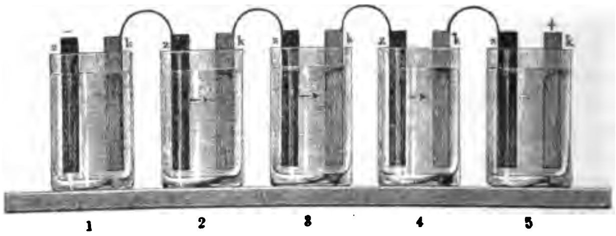
Naar man stikker en Zinkplade og en Kobberplade ned i et Kar med fortyndet Svovlsyre — altsaa naar man laver sig et galvanisk Element — og man forbinder disse Plader med en Metaltraad, saa ser man ogsaa, at det bobler fint nede i Vædsken, men Boblerne optræder nu henne ved Kobberpladen, langs hvis Sider de stiger til Vejrs og brister ved Overfladen. Boblerne er imidlertid af Brint ligesom før.

Har man nu vejet Zinkpladen og Kobberpladen nøjagtig, før man stak dem ned i Vædsken, og vejer man dem igen, naar den elektriske Strøm har været i Gang i længere Tid, saa finder man, at Kobberpladens Vægt er ganske uforandret, men Zinkpladen er lettere end før; og jo længere Tid Strømmen har været i Gang, desto mere er Zinkets Vægt bleven formindsket. Man har altsaa betalt for Strømmen med Zink; det er umuligt at skaffe sig en elektrisk Strøm ad denne Vej, d. v. s. ved Hjælp af to forskellige Metalplader og en Vædske, uden at den ene af dem fortæres efterhaanden.

Naar man ikke har Brug for sit galvaniske Apparat, tager man Pladerne op af Syrevædsken og skyller dem godt af. Lod man dem blive i Vædsken, saa vilde Zinket staa og opløse sig til ingen Verdens Nytte, selv om man havde afbrudt Ledningen, dog kan man ved at *amalgamere* Zinket forhindre, at det opløser sig, naar ikke netop Strømmen er sluttet, thi er den sluttet, er der ingen Redning. At amalgamere Zinket er at danne paa dets Overflade en Legering af Zink og Kviksølv (Kviksølvets Legeringer med Metaller kalder man for *Amalgamer*); dette sker saaledes: Zinket dyppes kort Tid i fortyndet Svovlsyre og, medens man holder det over en Skaal, helder man nogle Draaber Kviksølv ned paa det; Kviksølvet udbreder sig saa af sig selv paa Zinket, eller man kan gnide det ind med en lille Lap, der er dyppet i fortyndet Svovlsyre. Det amalgamerede Zink er straks skinnende blankt, men mister dog efterhaanden Glansen.

Naar den elektriske Strøm gaar rundt i en Ledning, saa er der Modstand for Strømmen at overvinde saavel ude i Traaden som inde i det galvaniske Apparats Vædske. Apparatet har en vis Kraft, en vis Spænding (elektromotorisk Kraft, d. v. s. Kraft til at bevæge Elektriciteten), og det kan man nok forstaa, at jo større denne Kraft er, desto stærkere Strøm faar man i Ledningen. Men Modstanden, som Ledningen byder Kraften, faar ogsaa Indflydelse paa Strømmens Styrke; jo større Modstand, desto svagere Strøm. Lange og tynde Traade byder Strømmen større Modstand end korte og tykke. Naar man derfor én Gang forener Zink- og Kobberpladen i vort Apparat med en lang og tynd Traad, men en anden Gang med en kort og tyk Traad, saa er i første Tilfælde Strømmen svagere end i sidste Tilfælde, og dette viser sig derved, at vor Magnetnaal, i hvis Nærhed vi fører Strømmen, viger mindre ud til Siden i det første end i det sidste Tilfælde, forudsat at Ledningstraaden i de to Tilfælde er lige langt fra Magneten.

Hvis man skal sende Strøm igennem en lang og tynd Traad, og man vil have en forholdsvis stærk Strøm i den, saa maa man se at gøre Kraften, som driver Elektriciteten afsted, større. Dette kan ske derved, at man i Stedet for ét Glas med Vædske og Plader — et *Element*, som man kalder det — bruger flere; man siger da, at man laver et *Batteri* af de enkelte Elementer. Elementerne skal da forbindes med hinanden saaledes, at en kort, tyk Metalledning forbinder Zinket i det ene Element med Kobberet i det næste; har man paa den Maade sat 5 Elementer sammen til et Batteri, saa har man til sin Raadighed en Elektricitet drivende Kraft, der er 5 Gange saa stor, som hvis man kun tog ét Element i sin Tjeneste.



1 2 3 4 5

Fig. 110.

Det ovenfor omtalte galvaniske Element holder sig imidlertid ikke længe; det svækkes ret hurtig. Bedre er det at have hvert Metal i sin Vædske og

saa lade de to Vædsker støde sammen i en porøs Skillevæg. Saaledes er f. Eks. *Bunsens* Element indrettet (Fig. 111). I et Glas- eller Porcellænskar staar der en ombøiet Zinkplade (amalgameret) i fortyndet Svovlsyre; indenfor Zinken staar der et cylindrisk Kar af porøst Ler (svagt brændt), og i dette Kar er der heldt raa (koncentreret) Salpetersyre og stukket en Stang (*K*) af Retortkul eller en Kulmasse. Til Zinken er fæstet en Klemme, hvori der kan fastskrues en Ledningstraad, og til Kullet er der skruet et Stykke Messing, som ogsaa bærer en Klemme til Fastskruning af Ledningstraaden.

I Væggen paa det porøse Kar støder de to Vædsker sammen, og der er da ledende Vei for Elektriciteten fra Zinken til Kullet. Man har erstattet Kobberet, som vi havde før, med Kul, fordi Salpetersyren vilde fortære Kobberet. Man maa i det Hele taget være meget forsigtig ved Brugen af Salpetersyre. Man maa opbevare den paa Glasflaske, og naar man helder

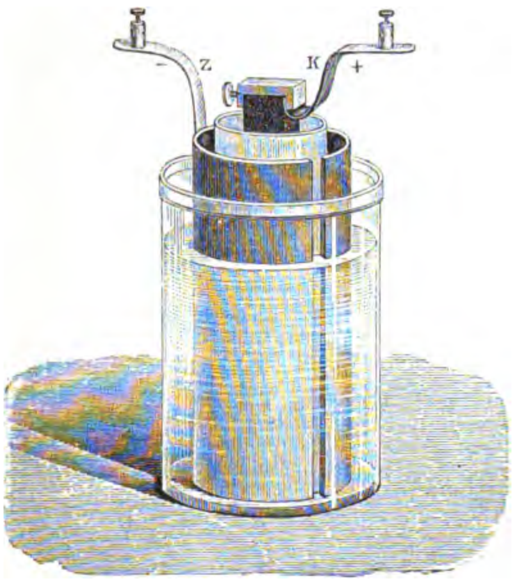


Fig. 111. Bunsens Element.

den ned i Lercylinderen — eller fra denne tilbage til Flasken — maa man bruge Glastragt og helde langsomt. Faar man Salpetersyre paa sine Klæder, kommer der en gulrød Plet og snart efter et Hul; Syren ødelægger ogsaa Huden paa Fingrene. En Ulempe ved Brugen af Salpetersyre er det, at den opsender høist ubehagelige Dampe, der dels er skadelige for Lungerne og dels ødelægger Metalgjenstande i Værelset. Elementer med denne Syre bør derfor helst stilles udenfor Vinduet eller paa et Sted, hvor der er sterkt Lufttræk. Men Bunsens Apparat er kraftigt og holder sig længe.

Bekvemt at bruge er Kromsyre-Elementer; et Apparat med 5 saadanne sees paa Fig. 112; det koster omtrent en Snes Kroner. I hvert Element er der to Zinkplader og en Kulplade; Vædsken bestaar af 20 Rumdele Vand, 1 Rumdel dikromsur Kali og 2 Rumdele koncentreret Svovlsyre.

Pladerne sidder oventil fast i en Træramme, der kan hæves og sænkes; naar man har brugt Apparatet, løftes Rammen saa høit, at Pladerne kommer op af Vædsken. Ved Metalstrimler kan Zinken i det ene Element sættes i Forbindelse med Kullet i det Næste o. s. fr.

I Huse, hvor man har elektrisk Ringeapparat, drives dette af Léclanché'ske Elementer (udtales Leklangsje). Her (Fig. 113) kan der ogsaa være et porøst

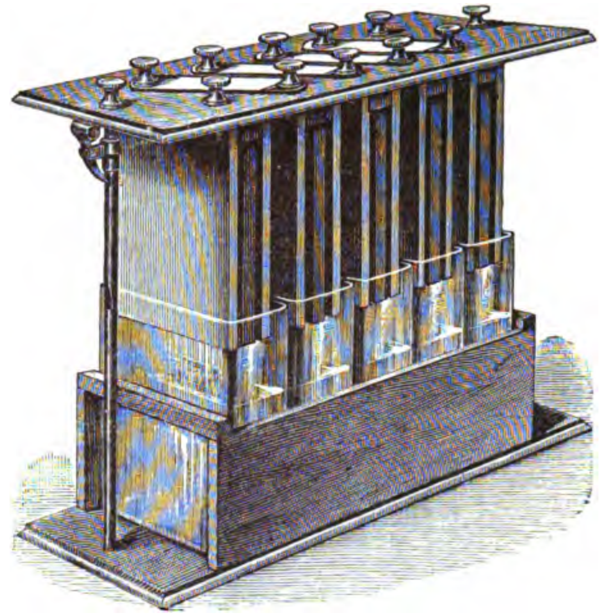


Fig. 112. Kromsyrebatteri paa 5 Elementer.

Lerkar som i Bunsens Apparat, men omkring Lerkarret er der en Opløsning af Salmiak (et fast hvidt Stof; ikke Salmiakspiritus!) i Vand, og i denne Vædske staar Zink; inde i Lerkarret staar en Kulstang, som er omgivet af smaa Stykker Brunsten, og det Hele

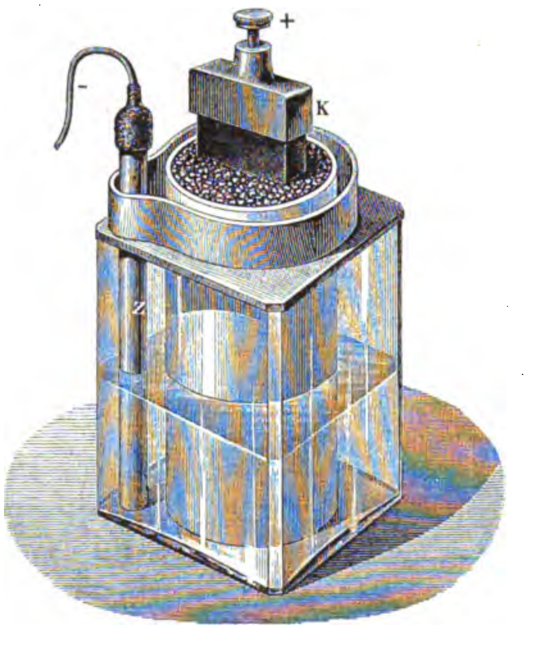


Fig. 113. Léclanché's Element.

er gjennemvædet med en Salmiakopløsning. Dette Element er ikke meget sterkt; men det har den gode Egenskab, at det kan bruges meget længe, naar man kun bruger det lidt ad Gangen, og det finder netop Sted, naar man benytter det til Ringeapparater;

thi der forbruges da kun Strøm, hver Gang der ringes. Naar Apparatet har mistet sin Kraft efter lang Tids Brug, kan man atter kalde den til Live ved at helde Vand paa.

Man indretter ogsaa de Léclanché'ske Elementer uden Lerkarret (Fig. 114); der er da en temmelig tynd Kulplade, paa hvis to Sider man har lagt en tyk Plade af en Masse, som bestaar af Kulpulver, Brunsten og lidt Gummilakharpiks; Zinkstangen er adskilt fra den ene af disse Plader ved en Træ- eller Lerklods, ligesom der er lagt et Par Kautschukbaand om det Hele, og alt sammen staar i et Kar med Salmiakopløsning.

De saakaldte *tørre Elementer* staar i Indretning meget nær det sidst omtalte Apparat, ligesom de har den Fordel, at der ikke flyder nogen Vædske ud, hvis man skulde komme til at vælte dem.

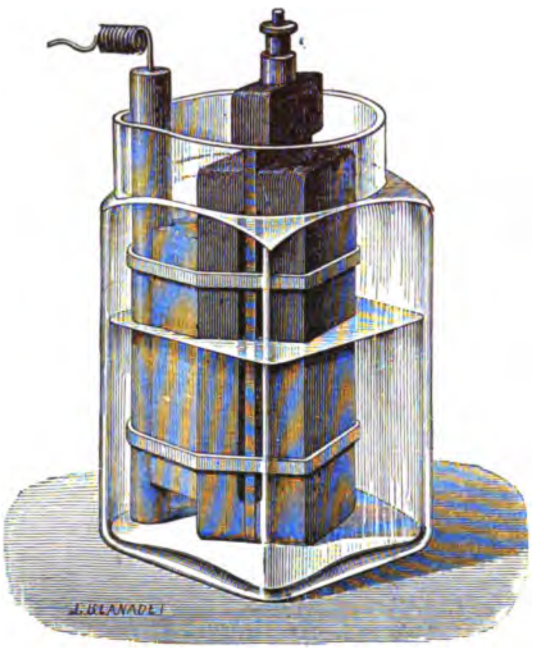


Fig. 114. Léclanché's Element.

Svovlsyre. Salpetersyre, dikromsur Kali, Salmiak osv. kan man kjøbe hos en Farvehandler eller en Apoteker.

DEN ELEKTRISKE STRØMS MAGNETISKE VIRKNINGER.

Ved Ordet *Elektromagnetisme* forstaar man Læren om de magnetiske Virkninger af den elektriske Strøm.

Vi har allerede omtalt disse Virkninger; thi det første Forsøg, vi har gjort over den elektriske Strøm, gjaldt netop den Virkning af Strømmen, at den, ført i Nærheden af en Magnetnaal, dreiede denne bort fra sin Hvilestilling. Ved at se paa de Retninger, i hvilke Naalen slaar ud til Siden, naar Strømmen føres enten over eller under Naalen, enten i den ene Retning eller i den modsatte, er man kommen til en simpel Regel, som dette Fænomen følger; Regelen er denne: man skal føre sin udstrakte *høire* Haand (med Tommelfingeren lodret paa de andre Fingre) hen til Strømledningen og lægge den saaledes langs Ledningen, at Strømmen gaar i den Retning, hvori Fingerspidserne peger (ind ved Haandroden og ud ved Fingerspidserne), og endvidere saaledes, at den indre Haandflade vender mod Magneten; da vil Magnetnaalen altid dreie sig saaledes, at Nordenden slaar

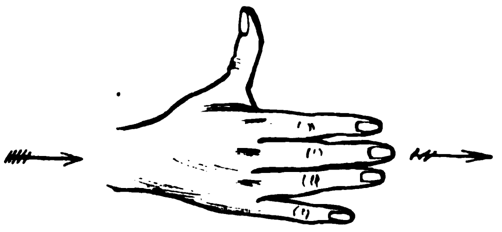


Fig. 115.

ud til den Side, hvor Tommelfingeren peger — Sydenden altsaa til den modsatte Side. — Følger man denne Regel nøiagtig, kan man aldrig tage Feil.

Naar man derfor fører en Strøm hen *under* en Magnetnaal i én Retning og tilbage *over* den i den modsatte Retning, saa vil begge disse Strømdele hjælpe til at dreie Naalen *samme* Vei; de to Hænder paa Fig. 116 viser det: Fingrene peger begge Steder i den Retning, hvori Strømmen gaar, og Haandfladen er begge Steder vendt mod Magnetnaalen; man ser, at Tommelfingrene begge Steder peger til samme Side (ud fra Papiret), og til den Side vil Nordenden gaa, medens Sydenden slaar ud til modsat Side (indover fra Papiret).

Det Ørsted'ske Forsøg, saaledes som det er beskrevet S. 93 og afbildet paa Fig. 108, er saa let at anstille og fordrer saa simple og billige Midler, at enhver let kan gjøre det; der er for den Sags Skyld ingen Grund til at omtale andre Maader at gjøre det paa; men at man ogsaa kan hjælpe sig med Ting, der næsten alle findes i Huset i Forveien, fremgaar af følgende Arrangement, som nærmere er fremstillet paa Fig. 117.

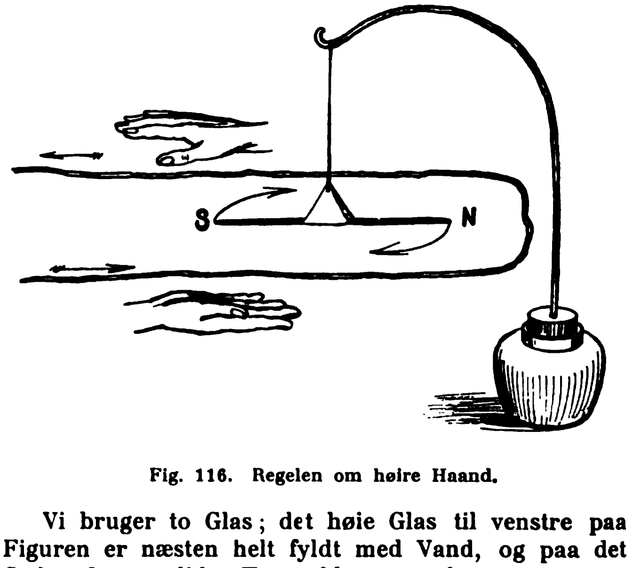


Fig. 116. Regelen om høire Haand.

Vi bruger to Glas; det høie Glas til venstre paa Figuren er næsten helt fyldt med Vand, og paa det flyder der et lidet Træstykke, som bærer en magnetiseret Synaal. Naar Synaalen er kommen til Ro (i magnetisk Nord—Syd), lægger man en Theske henover Glasset i samme Retning som Naalen.

Det andet Glas er vort galvaniske Apparat; i dette er der Vand, i hvilket man har kastet en Haandfuld Salt. Den ene Pol dannes af en bred Zinkstrimmel, den anden af Haandtaget paa en Gaffel; rundt omkring Haandtaget har man anbragt ganske smaa Styk-

Fig. 117. Det Ørsted'ske Forsøg.

ker Kokes, indsyet i en Klud, og Gaffelens Grene saavel som Zinkstrimmelens anden Ende bringes til at hvile paa Theskeen.

Naar alt dette er bragt i Orden, ser man straks Flyderen med Naalen dreie sig bort fra sin Hvilestilling; der gaar nemlig en Strøm: ned i det salte Vand fra Zinken over til Gaffelen, ud gjennem denne til Skeen og derfra tilbage gjennem Zinkstrimmelen; Strømmen i Skeen frembringer Naalens Dreining. Afbrydes Kredsløbet, vender Naalen tilbage til sin tidligere Hvilestilling.

Vi har i den magnetiske Virkning af den elektriske Strøm et Middel til at se, om der i en Ledning er en Strøm til Stede eller ikke; føres nemlig Ledningen hen i en Magnetnaals Nærhed, og denne gjør et Udslag derved, saa er dette et Bevis paa, at der er Strøm i Ledningen; men kommer der intet Udslag, saa vil vi sige, at der ingen Strøm er i Traaden. Dog skal man i dette Tilfælde være lidt varsom med at dømme; hvis der nemlig er en svag Strøm til Stede i Ledningen, kunde det nok hænde, at den ikke formaaede at fremkalde en synlig Bevægelse af Naalen, især naar denne ikke er ophængt saaledes, at den let kan dreie sig. Naalen holdes jo i sin Stilling med en vis Kraft fra Jordmagnetismens Side. Hvad skal man da gjøre for at paavise Tilstedeværelsen af saadanne meget svage Strømme?

Man kan for det første føre Strømmen flere Gange omkring Magnetnaalen; thi føres den samme Strøm 20 Gange omkring Naalen, kommer den til at virke 20 Gange sterkere, end om den kun gik én Gang omkring den. Man faar altsaa Virkningen paa denne Maade multipliceret (mangedoblet), og derfra hidrører Navnet *Multiplikator* for den Indretning, hvorved denne flerdobbelte Ledning sker. Men dernæst bør man svække Jordmagnetismens Virkning for derved at gjøre Naalen mere modtagelig for Strømmens Paavirkning; dog kan dette ikke ske ved, at man tager en svag Magnetnaal i Stedet for en sterk; thi derved vilde ikke alene Jordmagnetismens, men ogsaa Strømmens Virkning paa Naalen blive ringere, og saa vilde vi være lige langt fra det. Nei, Jordmagnetismens Indstillingskraft svækker man ved at benytte to med hinanden fast forbundne, parallele Magnetnaale, som har de ensartede Poler til modsatte Sider. Fig. 118 viser de to Naale $n_1\,s_1$ og $n_2\,s_2$: n_1 vender til samme Side som s_2, s_1 som n_2. Det er f. Eks. to magnetiserede Strikkepinder, som ved at omvikles med en Kobbertraad er bragt i en uforanderlig Parallelstilling til hinanden. Denne *Dobbeltnaal* hænges op i en fin Silketraad (Cocontraad), og den vil da stille sig i Retningen Nord—Syd; saavel n_1 som n_2 søger jo mod Nord; men hvilken af dem, der kommer til at pege mod Nord, beror paa, hvem der er den sterkeste. Er Naalen $n_2\,s_2$ sterkere end $n_1\,s_1$, saa kommer n_2 og s_1 til at pege imod Nord, s_2 og n_1 mod Syd; men hvis der ikke er særdeles stor Forskjel paa deres Styrke, sker ikke Indstillingen med synderlig stor Kraft, og Dobbeltnaalen er forholdsvis let at faa ud i en anden Stilling.

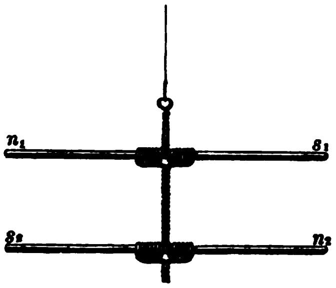


Fig. 118. En magnetisk Dobbeltnaal.

Hermed er vi nu paa det Rene med, hvorledes et Apparat til Paavisning af svage Strømme skal være indrettet, og Fig. 119 viser os et saadant Apparat, en *Multiplikator*. Paa et Bret er der to Klemmeskruer, og fra dem udgaar der en stiv, isoleret Kobbertraad, der er bøiet gjentagne Gange om, saa at den danner 10 lodrette Vindinger med en saa stor Aabning mellem de fem og fem, at den underste Naal i vor Dobbeltnaal kan føres ned derimellem. Traaden maa være isoleret — og en saadan Isolering sker i Regelen ved at omvikle Traaden med Bomulds- eller Silketraad — forat to Nabovindingers Metal ikke skal komme til at berøre hinanden; thi gjorde de det, vilde man ikke faa Strømmen ledet 10 Gange omkring Naalen.

I Regelen er Kobbertraaden ikke stiv nok til at den saaledes kan staa af sig selv, og i hvert Fald er det vanskeligt at faa den til det; derfor vikler man den i Regelen op paa en Ramme af tyndt Træ; denne maa da paa Oversiden have en saa bred og lang Revne, at man kan fire Magnetnaalen ned derigjennem. Et meget stort Antal Vindinger af fin Traad kan være viklet op paa Rammen.

Dobbeltnaalen hænger som sagt i en fin Silketraad, og denne kan f. Eks., som Figuren viser, gaa gjennem to Ringe paa en lang Messingtraad, der tjener til Bærer for Naalen, og Silketraaden er endelig viklet flere Gange om den lille Krog *w*, som sidder i et Hul i Brettet. Dreier man *w* til den ene eller den anden Side, saa vikler man noget af Traaden enten af eller op paa *w* og derved hæves eller sænkes Dobbeltnaalen, saa at man paa den Maade kan give den den rigtige Stilling.

For at undgaa Luftstrømmes Indvirkning paa

den meget let bevægelige Dobbeltnaal sætter man gjerne en Glasklokke eller Glaskasse (sammenklæbede Vindusglas) over det Hele, saa at kun Klemmeskruerne er udenfor.

Naar Instrumentet skal bruges, stiller man Brettet, med hvad derpaa er, saaledes, at Traadvindingerne er parallele med Magnetnaalene; under dette bliver Dobbeltnaalen hængende i sin Stilling Nord—Syd (magnetisk), hvis man da ikke ved Smaastød faar den til at svinge ud.

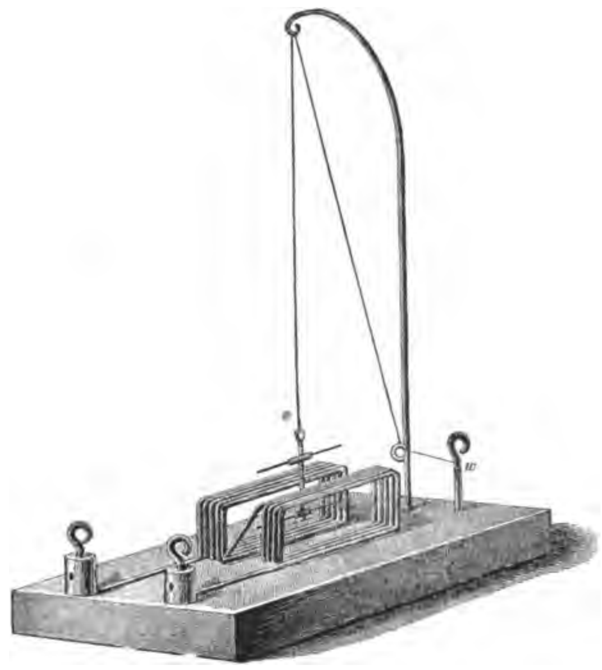


Fig. 119. Multiplikatoren.

Fører man da f. Eks. Traade fra et Elements to Polplader hen til de to Klemmeskruer, saa gjør Dobbeltnaalen hurtig et Udslag og stiller sig næsten lodret paa Traadvindingernes Retning, altsaa i Vest—Øst (magnetisk).

Ørsteds Opdagelse har lært os, at en elektrisk Strøm indvirker paa en Magnet i dens Nærhed; men da maa ogsaa Magneten virke tilbage paa den elektriske Strøm! Al Virkning i Naturen er nemlig gjensidig; vi har talt derom under Magnetismen (Spalte 8) og dér nævnt Eksempler paa dette, hentede ogsaa udenfor Magnetismens og Elektricitetens Omraade. Ørsted paaviste ogsaa selv, at denne Gjensidighed var til Stede i dette Forhold.

Man maa, naar man ved Forsøg vil paavise denne Side af Sagen, skaffe sig en let bevægelig Strømleder, og Magneten kan man saa tage i Haanden, medens vi i det egentlige Ørsted'ske Forsøg havde det omvendte: en let bevægelig Magnet og en elektrisk Strømledning, som vi med Haanden førte hen til Magneten.

Den allerletteste Maade at gjøre dette Forsøg paa er følgende. I en stor, flad Kork gjør man to parallele Snit og klemmer ind i dem en liden Kobber- og en liden Zinkblikplade, saaledes f. Eks. at det, der stikker frem under Korken, er c. 1 Kvadrattomme stort. Til disse to Plader lodder man — over Korken — en meget stiv Kobbertraad, som er formet til en Firkant; Fig. 120 viser det Hele. Saa lader man Korken flyde paa Vand, hvortil der er sat Svovlsyre i en Mængde, af omtrent $^1/_{10}$ af Vandmængden. Man har jo saa et flydende galvanisk Element med Ledningstraad; der gaar en elektrisk Strøm op gjennem det Traadstykke, som er forbundet med Kobberet, og ned gjennem det, der er forbundet med Zinken.

Naar Flyderen er kommen i Ro midt i Karret, fører man en Magnetpol ind mod den ene af de lodrette Traadstykker; Flyderen kommer da i Bevægelse, idet den nemlig begynder at løbe rundt. Magnetpolen maa altsaa paavirke Strømmen i Traaden med en Kraft, der fører Traaden til Siden. Bytter man Magnetpolen om med den modsatte Pol, saa gaar Omdreiningen for sig i den modsatte Retning, hvis det vel at merke er det samme lodrette Traadstykke, vi beskjæftiger os med. Men naar vi har seet, i hvilken Retning Omdreiningen sker, naar f. Eks. Nordpolen holdes lige ud for den Traad, der gaar op fra Kobberet, og vi saa fører Nordpolen lige ud for den Traad, som gaar op fra Zinken, saa faar vi en Dreining i modsat Retning. Disse Forsøg er saa lette at anstille, at enhver bør gjøre dem!

Hvorledes skal man nu finde Omdreiningsretningen? thi det er selvfølgelig ikke nogen Tilfældighed, hvilken Vei det gaar. Lad os betragte det Tilfælde, som er afbildet paa Fig. 120: En Nordpol er ført lige ud for den Traad, der gaar til Veirs fra Kobberet. Vender man det om og spørger, i hvilken Retning Strømmen i Traaden paavirker Nordpolen, da har man at anvende Regelen fra Spalte 99—100: man holder høire Haand saaledes tæt op til Traaden, at de fire samlede Fingre peger opover, og Haandfladen vender ud mod Nordpolen. Nordpolen maa da paavirkes i vandret Retning indover; thi i den Retning kommer Tommelfingeren til at pege! Ja saa maa Nordpolen virke paa Strømmen med en Kraft i modsat Retning,

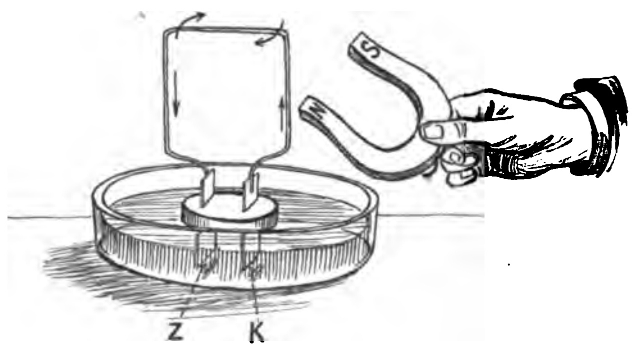


Fig. 120. En Magnet indvirker paa en Strøm.

og de krumme Pile øverst paa Figuren angiver da Omdreiningsretningen.

Nu vil vi lave os en Flyder til af samme Slags, men med den Forskjel, at Traaden, som forbinder det lille Zink- og Kobberblik, er viklet op til en Spiral paa en halv Snes Vindinger; Vindingerne maa gjerne ligge tæt ind paa hinanden; men hvis det ikke er isoleret Traad, man bruger, maa Vindingerne dog ikke berøre hinanden. Der gaar nu Strøm rundt i denne Spiral, og det viser sig, at *Strømspiralen*

optræder ganske som en Magnet med modsatte Poler i de to Ender. En Magnets Poler vil nemlig tiltrække eller frastøde Spiralens Ender, ganske som om

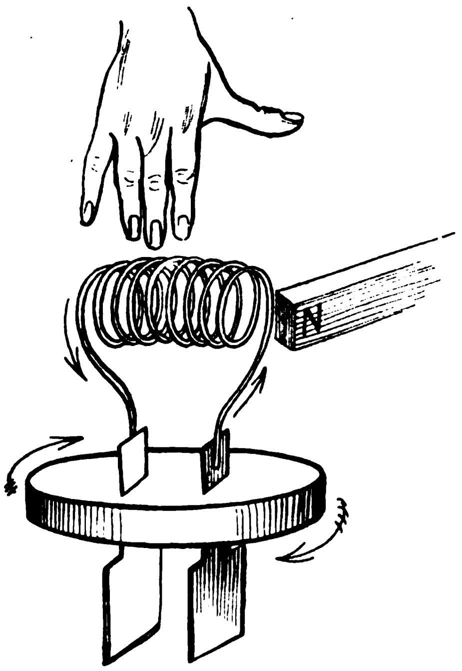


Fig. 121. En Magnetpol virker paa Enden af en Strømspiral.

Spiralen var en Magnet. Og hvor har da Strømspiralen sin Nordpol og sin Sydpol? Man fatter om Spiralen med sin høire Haand (Fig. 121), saa at Strømmen løber i Retning fra Haandrod til Fingerspids; da ligger Nordpolen i den Ende, som Tommelfingeren peger imod — Sydpolen i den modsatte Ende.

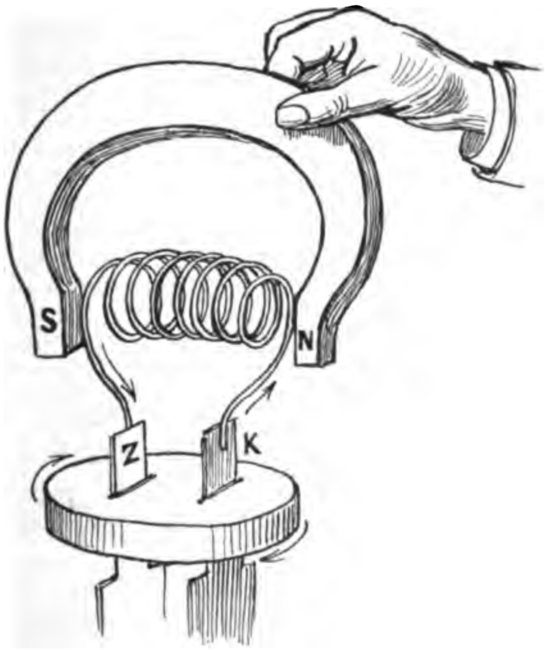


Fig. 122. En Hesteskomagnet virker paa en Strømspiral.

Hvis man har en Hesteskomagnet, hvor Afstanden mellem Grenene er saa stor, at Spiralen kan faa rigelig Plads mellem dem, og man saa fører denne Hesteskomagnet ned over Spiralen, saaledes at Magnetens Nordpol kommer ret ud for Spiralens Nordpol, Magnetens Sydpol ud for Spiralens Sydpol (Fig. 122), saa giver Flyderen sig til hurtig at bevæge sig en halv Omgang rundt, og det naturligvis fordi de to Nordpoler saavelsom de to Sydpoler frastøder hinanden. Flyderen kommer først i Ro, naar Spiralen ligger saaledes mellem Magnetens Grene, at de modsatte Poler er sammen; og bevæger man Magneten lidt til Siden, følger Flyderen straks efter.

Vi har altsaa her seet det merkelige, at en Metalspiral, som gjennemløbes af en Strøm, forholder sig, som om den var en Magnet, og det er ligegyldigt, af hvad Slags Metal Spiralen er lavet.

Paavirker Jordmagnetismen da ogsaa en saadan Spiral? Jordmagnetismen anbringer jo, som vi ved, en Magnet, der kan dreie sig frit i vandret Retning, i en bestemt Stilling! Ja ogsaa i den Henseende har Strømspiralen en Magnets Egenskaber. Overlader vi vor Flyder med Spiraltraaden til sig selv, saa

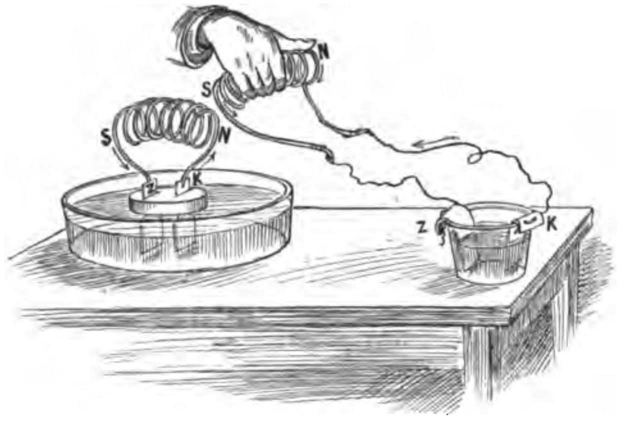


Fig. 123. To Strømspiraler virker paa hinanden som to Magneter.

dreier den sig ganske langsomt hen til en bestemt Stilling, i en bestemt Retning, altid den samme, og vi kommer let paa det Rene med, at Retningen er den samme som den, hvori en Magnetnaal stiller sig. — Vi tilføier, at denne Indstilling af Spiralen i Retning af magnetisk Nord og Syd lettes meget, naar man lægger en fin Jernstang ind i Spiralen; dette vil vi kunne forstaa, naar vi har læst Begyndelsen af det næste Afsnit.

Vi har seet, at en Strømspiral optræder som en Magnet, og vi ved, at to Magneter virker paa hinanden; det ligger da nær at prøve, om to Strømspiraler paavirker hinanden, naar en Ende af én Strømspiral føres hen til en Ende af en anden. Ja, det gaar ganske simpelt (Fig. 123), og Virkningerne er netop dem, vi kunde vente. Vi kan jo ved Hjælp af høire Haand let gjøre os Rede for, hvor Spiralerne har sine Nord- og Sydender, og det viser sig, at ensartede Ender frastøder hinanden, uensartede tiltrækker hinanden. De to Ender, som paa Fig. 123 er nær hinanden, vil altsaa tiltrække hinanden.

Men vi gaar videre: naar to Strøm*spiraler* kan tiltrække eller frastøde hinanden, saa er det jo

rimeligt, at to Strømme, hver i sin Traad, virker paa hinanden, selv om Traadene ikke er spiralformede, og dette viser sig ogsaa ganske rigtig at være Tilfældet. Enhver kan selv prøve det.

Vi bruger Flyderen fra Fig. 120, og saa fører vi med de to Hænder et Stykke af Traaden fra et lidet, faststaaende Element hen i Nærheden af Flyderens Traad, saaledes som Fig. 124 viser. Da viser det sig, at de to Traade, som er i hinandens Nærhed, enten tiltrækker hinanden eller frastøder hin-

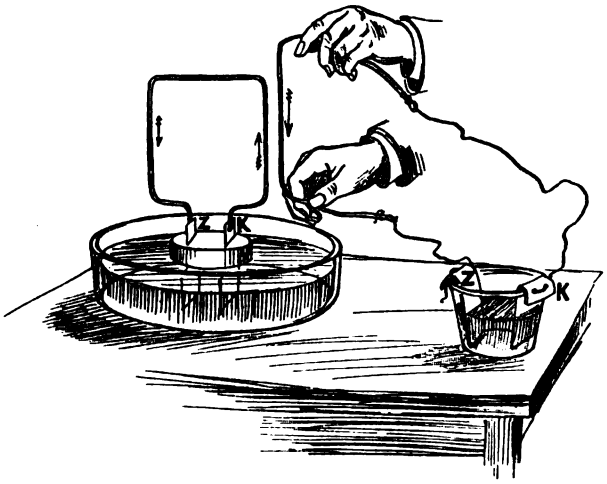


Fig. 124. To parallele Strømme tiltrækker eller frastøder hinanden.

anden, og dette kan man se af Flyderens Bevægelser; *gaar de to lodrette Strømme samme Vei, saa tiltrækker de hinanden*; *men gaar de i modsatte Retninger*, saaledes som paa Figuren, *saa frastøder de hinanden.*

ELEKTROMAGNETER.

Man skaffer sig en Jernstang og lidt tyk, isoleret Kobbertraad, hvad man kan kjøbe sig hos en

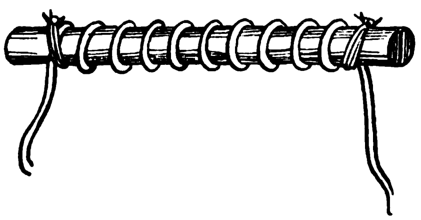


Fig. 125. En Elektromagnet.

Instrumentmager eller en Mekanikus, der giver sig af med at lægge Ringeledninger ind i Huse; 3 Alen saadan Traad koster nogle faa Øre. Man vikler Traaden op i Vindinger paa Jernet og binder den f. Eks. fast med Hyssing ved Stangens Ender. Man har saa en *Elektromagnet.*

Sender man en elektrisk Strøm gjennem Traadspiralen — og dette sker simplest ved at forbinde Enderne af den med en Zink- og en Kobberplade, som stikkes ned i fortyndet Svovlsyre (se Fig. 126), — saa viser det sig, at Jernstangen er bleven til en Magnet, og det en ganske kraftig Magnet; dette viser sig ved dens Virkning paa en vandret svævende Magnetnaal (Fig. 127) og ved, at den kan bære store Jernstykker ved sine Ender. Da Magnetismen i Stangen er vakt til Live af en elektrisk Strøm, kaldes Stangen en Elektromagnet.

Hvor har Elektromagneten sin Nord- og sin Syd-

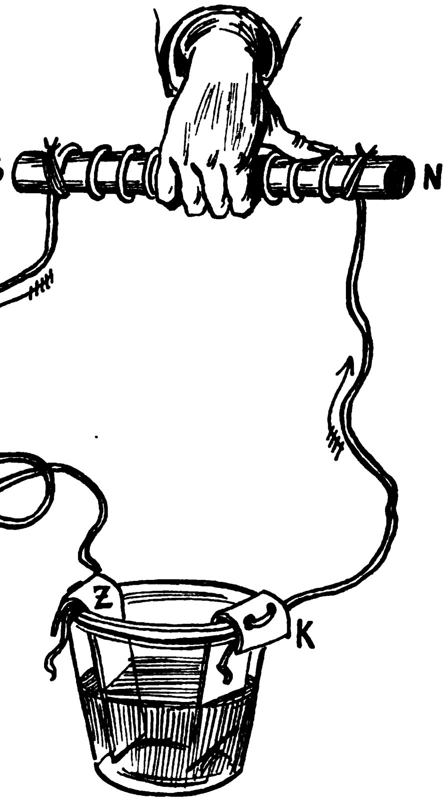


Fig. 126. Med høire Haand findes Elektromagnetens Poler.

ende? Det beror paa Strømretningen; man kan for at finde Polernes Pladser *tage omkring Jernstangen med sin høire Haand* saaledes, at Strømmen løber i Retning med de fire Fingre fra Haandrod til Finger-

Fig. 127. Elektromagneten virker paa en ophængt Magnetnaal.

spidser; Tommelfingeren holdes lodret paa de fire andre Fingre, og den vil da være rettet mod en af Stangens Ender; denne Ende er da altid den fremkaldte Magnets *Nordpol*; Stangens anden Ende er da Sydpol. Er Ordningen saaledes, som det sees paa Fig.

126, kommer Nordpolen til at ligge i Stangens høire Ende (seet fra Læseren); thi Strømmen gaar gjennem Traaden fra Kobberpladen til Zinkpladen (Pilene viser Retningen), medens den paa den Side af Jernet, der fra Papiret vender ud imod os, gaar ovenfra ned. — Naar man paa denne Maade har fundet Elektromag-

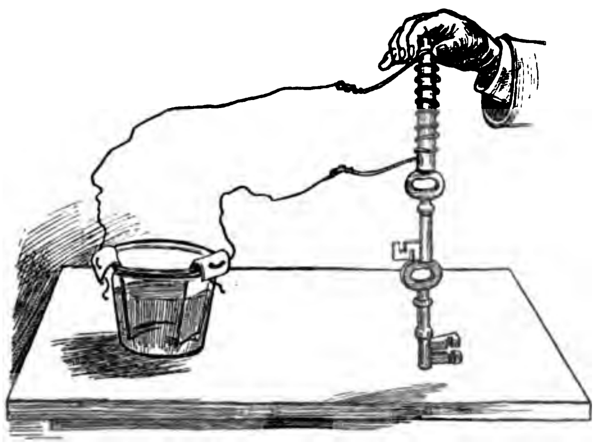


Fig 128. En Elektromagnet bærer to Jernnøgler.

netens Nordpol, kan man sætte et Merke paa, f. Eks. kridte den lidt, for at huske dens Plads.

Nærmes den kridtede Ende til en ophængt Magnetnaals Sydende, saa tiltrækkes denne, men nærmes den til Naalens Nordende, stødes denne sterkt bort. Omvendt vil Jernstangens ikke-kridtede Ende (Sydpolen) støde Naalens Sydende væk, men trække dens Nordende til sig (se Fig. 127).

Naar man saaledes vil manøvrere med Elektromagneten, bør de Traade, som fører til det galvaniske Element, være bøielige; man kan derfor bruge tyndere Traade paa dette Stykke.

Elektromagneten kan ved sine Ender bære en tung Jernnøgle, denne atter en o. s. v. Men afbryder man Strømmen, altsaa tager man en af Ledningstraadene væk fra den Plade i Syrevædsken, som den er forbundet med, saa forsvinder Stangens Magnetisme, og Nøglerne falder af. Dog: naar Nøglerne er forholdsvis lette, bliver de alligevel hængende; men rives de saa af, og man prøver paa at faa dem til at hænge igjen, lykkes dette ikke. Sagen er den, at naar Elektromagneten bærer et Jernstykke, er dette jo magnetisk (se S. 8), og det forholder sig nu, ligesom om Magnetismerne paa Berøringsstedet binder hinanden, holder fast ved hinanden, selv efter at Strømmen er forsvunden fra Vindingerne; Magnetismen forsvinder først fra Elektromagneten, naar Jernet, som den bærer, tages bort. Denne Forbliven af Magnetismen kan man forhindre ved at lægge et Blad Papir ind mellem Elektromagneten og Jernet, som den skal bære.

Elektromagneterne former man ofte som en Hestesko; thi da kan begge Polerne komme til at virke tiltrækkende og fastholdende paa det samme Stykke Jern. Et saadant lidet Jernstykke kalder man for et *Anker*, og har Elektromagneten en ordentlig Størrelse, kan man faa mange Kilogram til at hænge paa Ankeret, uden at dette falder fra (Fig. 129); men naar man afbryder Strømmen, falder det Hele af.

Vi har altsaa lært, at naar en elektrisk Strøm føres i en Spiral rundt omkring et Stykke Jern, saa bliver dette Jern straks magnetisk; men forsvinder Strømmen, saa forsvinder ogsaa Magnetismen, og vi har saaledes her et Middel til at gjøre Jern magnetisk og derpaa igjen umagnetisk, naar vi vil; paa denne fortræffelige Egenskab beror Elektromagneternes store Anvendelighed i Praksis.

Forinden vi gaar over til at beskjæftige os med saadanne Anvendelser, skal det blot anføres, at man ogsaa kan magnetisere Staal i Stedet for Jern paa denne Maade; men medens Staalet ikke bliver saa kraftig magnetisk som »blødt Jern«, saa beholder det til Gjengjæld den fremkaldte Magnetisme. Naar man derfor naarsomhelst vil kunne fremkalde og atter tilintetgjøre Magnetismen, saa maa det være Jern og ikke Staal, man benytter.

Ja, én Ting til var det forresten nok værd at bemerke, og det er, at Traaden, som man har viklet om Elektromagnetens Jern, maa være isoleret, for at man kan faa Strømmen til at gaa omkring Jernet; var det nemlig blank Traad, man viklede op paa Jernet, saa gaar den elektriske Strøm paalangs gjennem Jernstangen og holder sig ikke i Kobberledningen; man vilde i saa Fald ikke merke noget til, at Jernet blev magnetisk.

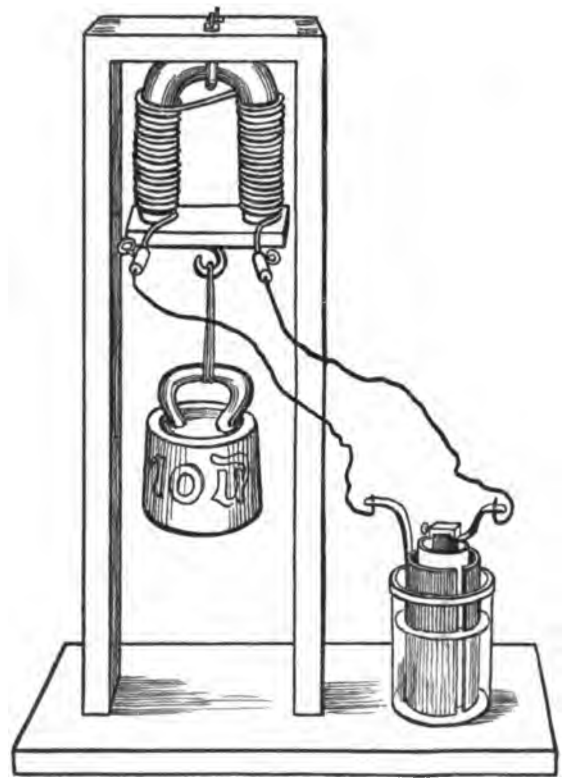


Fig. 129. En Elektromagnet bærer et Jernanker med et tungt Vegtlod.

Elektrisk Ringeapparat. Dette er en meget hyppig forekommende Anvendelse af Elektromagneter, og Fig. 130 viser os den nærmere Indretning. Paa et Bret er der befæstet forskjellige Ting: en Metalklokke, som en Hammer *H* skal slaa imod, en hesteskoformet Elektromagnet *E* med et Jernanker lidt

ud for Enderne, og dette Jernanker bæres af en ret stiv Fjeder, som er skruet fast ved sin ene Ende til Brettet, og som fortsættes ud i Hammeren *H*; endvidere en liden Metalskrue *C*, hvis Spids støder til Ankerets Fjeder, og endelig et Par Klemmeskruer, hvilke paa Figuren sees øverst paa Brettet. Fra den

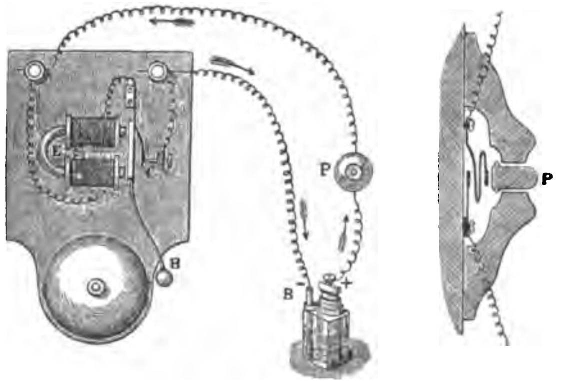


Fig. 130 Elektrisk Ringeledning.

ene af disse Klemmeskruer udgaar Elektromagnetens Traad, og denne fortsættes hen til den ovenfor nævnte Fjeder, der bærer Ankeret; fra den anden Klemmeskrue gaar en Traad hen til Skruen *C*. Der er altsaa metallisk Ledning fra Klemme til Klemme; thi Skruen berører Fjederen.

Ringeledningen, som fører til Klokken, putter man ind i de to Klemmeskruer, og etsteds i denne Ringeledning er der — paa en dertil egnet Plads i Huset — indskudt ét eller et Par Léclanchés Elementer (se Spalte 98 og 99), og endvidere en saakaldt *Kontakt*, den Indretning, ved Hjælp af hvilken man frembringer Ringningen, naar man ønsker det, og atter faar den til at høre op. Kontakten er kaldt *P* paa Figuren, og dens Indretning sees nærmere paa det særskilte Bil-

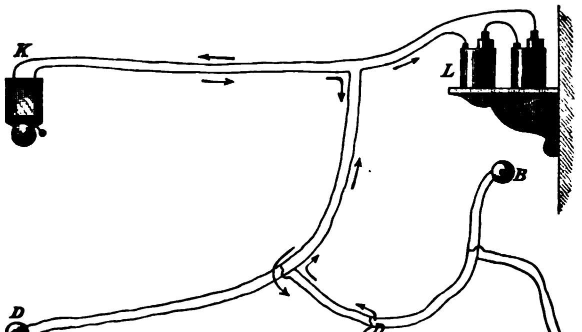


Fig. 131. En forgrenet elektrisk Ringeledning.

lede til høire. Det er den »Knap«, man trykker paa, naar man vil ringe. Det er en rund Kapsel af Træ eller Porcellæn, og i dens Midte stikker en liden Beneller Porcellænsdup frem; denne Dup sidder løst i et Hul i Kapselen, og naar den trykkes ind, tvinger den en liden Metalfjeder i Kapselens Indre hen til Berøring med en anden Metalfjeder derinde. Begge disse smaa Fjedre sidder fast paa Kapselens Bund, og de to Traadender af Ringeledningen er klemte fast til Fjedrene.

Det forstaaes nu, at Ledningen er »sluttet« overalt undtagen paa ét Sted, nemlig i Trykknappen; thi her berører Fjeder ikke Fjeder, naar man ikke trykker; men trykker man de to Fjedre til Berøring, saa er Ledningen ogsaa sluttet paa dette Sted, og saa ringer det. Hvorfor? Jo, saa bliver Strømmen skiftevis i hurtig Rækkefølge afbrudt og sluttet et andet Sted, nemlig i Ringeapparatet. Dette sker saaledes: naar Ledningen er sluttet overalt, saa gjennemløber den elektriske Strøm fra det galvaniske Apparat det Hele, altsaa ogsaa Traaden om Elektromagneten *E*; denne bliver da magnetisk og trækker Ankeret, som sidder foran Polenderne, til sig, idet den derved kommer til at bøie Fjederen lidt, som bærer Ankeret; men ved denne Bevægelse af Ankeret kommer Fjederen væk fra Skruen *C*'s Spids, og da holder Strømningen af Elektricitet op; thi der er opstaaet en Afbrydelse paa Ledningen. Dette varer dog kun et ganske lidet Øieblik; thi naar Strømmen er borte, saa mister Elektromagneten sin Magnetisme; Ankeret svinges da af sin Fjeder bort fra Elektromagneten; der kommer atter Berøring frem med Skruen *C*; Strømmen er da sluttet igjen, Elektriciteten strømmer atter et Øieblik, men afbrydes, naar Elektromagneten, som derved faar sin magnetiske Kraft igjen, trækker Ankeret væk fra *C*, og saaledes fortsættes der, ligesaa længe man ved at trykke paa Duppen i *P* har faaet de to Fjedre til at slutte sammen. Ved Ankerets Svingninger ud og ind slaar Hammeren *H* mange Gange imod Klokken, og derved fremkaldes Ringningen.

I Huse, hvor man har en elektrisk Klokke, er det oftest indrettet saa, at man kan ringe paa en og samme Klokke fra forskjellige Steder; Klokken sidder f. Eks. ude i Kjøkkenet, og der er i flere af Værelserne Knapper, som man kan trykke paa. Fig. 131 giver et skematisk Billede af, hvorledes dette kan lade sig gjøre. Et Batteri paa et Par Elementer (*L*) er anbragt paa en Hylde et eller andet dertil egnet Sted, og fra Batteriet gaar der en Ledningstraad direkte hen til den elektriske Klokke (*K*). Fra Batteriets anden Pol udgaar der en Ledningstraad og fra Klokken ligeledes en Ledningstraad; disse to Traade følges ad, og fra dem gaar der Forgreninger ud til de forskjellige Værelser; disse Forgreninger ender i Knapper som dem, der er afbildet til høire paa Fig. 130. Traadene er isolerede ved Hjælp af omspunden Bomuldstraad eller et andet Isolationsmateriale, og de kan derfor overalt lægges tæt op til hinanden. Knapper er i Figuren tænkt ved *D*, *A*, *C* og *B*.

Naar man nu fra Batteriet følger Ledningen rundt, saa vil man se, at naar der ikke trykkes paa nogen af Knapperne, saa er der intet sluttet Kredsløb til Stede, som Elektriciteten fra Batteriet kan gjennemstrømme; men trykkes en af Knapperne til, f. Eks. A, saa at de to Fjedre her inde i Kapselen kommer til at berøre hinanden, saa ringer det. Naar man nemlig fra Batteriet L følger Ledningen, saaledes som Pilene viser det, ser vi, at der er en

sluttet Ledning over *A*, og i dette Kredsløb er Klokken altid indskudt, saa at den kommer i Virksomhed. Prøv det samme, naar en af de andre Knapper tænkes trykket til!

Skulde Isolationsmaterialet et Sted være slidt af, saa at Metaltraadene kom til at berøre hinanden, er der dannet et Kredsløb, og Klokken vedbliver at ringe, indtil man tager en af Traadene ved Klokken ud.

Elektriske Uhre. Ved Indretningen af elektriske Uhre kan Formaalet være det, at man vil have en Mængde Uhre med simpel Mekanisme til at gaa ganske ens, idet de alle holdes i Gang ved Hjælp af en elektrisk Strøm, der udsendes fra et Normaluhr.

Fig. 132 giver nærmere Oplysning om, hvorledes dette kan lade sig gjøre. Paa Hovedstationen er der et Normaluhr, hvis Gang reguleres af en Metal-Pendel (*P*), som svinger frem og tilbage og er 1 Sekund om en Svingning. Det er oventil ophængt i et Stykke Metal, som bærer en Klemskrue, og lige under dets Ophængningssted staar der et Jernrør (*R*),

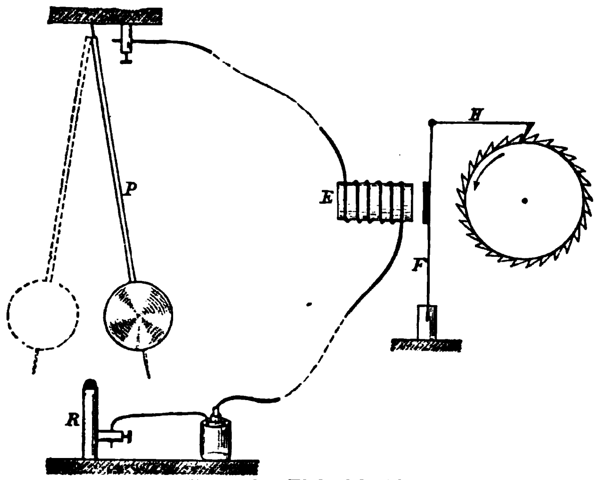


Fig. 132. Elektrisk Uhr.

som er fyldt med Kviksølv og ligeledes bærer en Klemskrue. Kviksølvet fylder Røret helt, og dets Overflade hvælver sig opad, saaledes at Pendelens nederste, fine Spids stryger gjennem dette Kviksølv, naar Pendelen er lodret, d. e. naar det passerer den Stilling, som det vilde have, naar det hang stille. Fra de to Klemskruer gaar nu Ledningstraadene ud i Byen til de Steder, hvor Klokkeslettet skal kunne sees, idet der dog i den ene Ledningstraad er indskudt et galvanisk Apparat, som skal levere den til Uhrenes Drift nødvendige Strøm.

Det egentlige »elektriske Uhr« har en meget simpel Mekanisme, hvis Hoveddele sees paa Figuren tilhøire. Ledningen føres ind i Uhret omkring en Elektromagnet *E*. Ligeoverfor den sidder der et Jernanker fast paa en ret stiv Fjeder *F*; denne er gjort fast i sin ene (nederste) Ende, og fra dens anden, frie Ende gaar der en Stang (*H*) ud til Siden, som bærer en Hage, der falder ned paa et Tandhjul med sagtakkede Tænder. Lad os antage, at der er 60 Tænder.

Naar nu Hoveduhrets Pendel passerer sin Hvilestilling, naar altsaa dens Spids et Øieblik er nede i Kviksølvet, er Kredsløbet sluttet; det galvaniske Apparat sender en Strøm gjennem Pendelstangen og hele Ledningen. Derved bliver Elektromagneten *E* magnetisk, trækker Ankeret til sig; Fjederen *F* bøier sig lidt (til venstre), og Hagen paa *H* trækker Tandhjulet lidt i den Retning, som Pilen paa Figuren viser. Men Strømmen varer jo kun et Øieblik. Straks efter mister *E* sin Magnetisme igjen, *F* retter sig ud og tager Ankeret væk fra *E*, og Hagen paa *H* glider til høire og falder ned bag den den næste Tand paa Tandhjulet. — Et Sekund senere gjentager akkurat det samme sig, og saaledes fremdeles, altid med et Sekunds Mellemrum. Naar derfor Tandhjulet ude i det elektriske Uhr har 60 Tænder, bliver det dreiet én Gang rundt i Løbet af 1 Minut, og til dette Hjul kan derfor den saakaldte Minutviser befæstes. Ved Hjælp af Tandhjul af forskjellig Størrelse kan man let faa denne Bevægelse overført til andre Akser, hvorpaa de andre Uhrvisere kan befæstes. Og saaledes er dette Uhr dermed i Orden.

Det forstaaes let, at der i Ledningen kan indskydes mange Elektromagneter som *E*; de bliver alle et Øieblik magnetiske i Takt, med 1 Sekunds Mellemrum. Og det samme Normaluhr kan altsaa drive en Mængde elektriske Uhre.

Disse Uhre er nu imidlertid ikke fuldstændig trængte igjennem, fordi der let kan komme noget i Vejen med dem. Anløber Pendelens Spids lidt, eller bliver Kviksølvet i Tidens Løb urent, kan der være saa stor Modstand her for Elektriciteten at overvinde, at Strømmen helt udebliver en, ja maaske mange Gange, eller den bliver ialtfald saa svag, at Elektromagneterne ude i de elektriske Uhre ikke faar Kraft nok til at bøie Fjederen saa meget, at Tandhjulet bliver dreiet en hel Tand frem; men for hver Gang en saadan Bevægelse af Hjulet udebliver, taber Uhret et Sekund. Men ogsaa i disse Uhre selv kan der være Ufuldkommenheder eller i Tidernes Løb komme saadanne, der bevirker, at Uhrene kommer til at gaa for sent. Eller man forsømmer at passe de galvaniske Elementer.

Et andet Princip for Elektricitetens Anvendelse i Uhre er det, at hvert af de ved en elektrisk Ledning forbundne Uhre har sit selvstændige Uhrverk, og den elektriske Strøm bruges da kun til at *stille* Uhrene ved Hjælp af et af dem, som da maa være Normaluhr. Det sker f. Eks. saaledes, at Strømmen bliver sluttet en Gang hver Time — naar Normaluhrets lange Viser peger paa XII — og denne ganske kortvarige Strøm, som da sendes ud i Ledningen, bliver da i de andre Uhre benyttet til at føre deres store Visere hen til XII, hvis de ikke er der i Forveien. Skulde her Strømmen blive borte en eller flere Gange, saa er Ulykken, hvis de enkelte Uhre ellers er nogenlunde ordentlige, ikke større; man gaar kun glip af nogle Ganges Stillen.

Den elektriske Telegrafering er den mest betydningsfulde af Elektromagneternes Anvendelser; den vil blive omtalt nu i et særskilt Afsnit.

DEN ELEKTRISKE TELEGRAFERING.

Den Omstændighed, at den elektriske Strøm næsten øieblikkelig er til Stede overalt i en Ledning, naar Forbindelsen mellem Ledningen og et galvanisk Apparat tilveiebringes, selv om Ledningen er mange Mile lang, bevirker, at man hurtig kan sende elek-

triske Signaler fra et Sted til et andet uden noget videre Forbrug af Tid, og dette har Anvendelse i den elektriske Telegrafering.

En simpel Telegrafering er følgende. Paa det Sted, hvorfra man vil telegrafere, har man et gal-

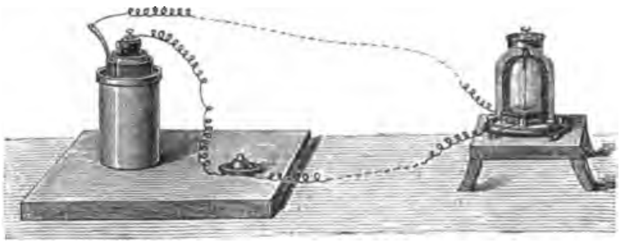


Fig. 133. Telegrafering.

vanisk Apparat, der kan levere Strøm, og en *Nøgle*, som man bruger til at slutte og afbryde Strømmen, naar man vil. Nøglen kan ganske simpelt bestaa af to paa et Bret fastgjorte Metalfjedre, som staar lidt fra hinanden, men som man ved at trykke paa en Benknap, der bæres af den ene Fjeder, kan faa til at berøre hinanden; det er altsaa en »Knap« som den, der er omtalt Sp. 111. Den ene af disse to Fjedre er ved en Kobbertraad sat i Forbindelse med den ene Pol i det galvaniske Apparat; fra den anden Pol og fra den anden Fjeder gaar der Ledningstraade hen til den anden Station, hvortil man skal telegrafere, og her kan Traadene være indsatte i Klemskruerne paa en Multiplikator (Fig. 119 paa Sp. 103).

Ledningen er nu sluttet overalt undtagen i Nøglen, og der er altsaa slet ingen Strøm i Ledningen. Men trykker man paa den ene Station Nøglens to Fjedre sammen til Berøring, er der øieblikkelig Strøm overalt, og Magnetnaalen i Multiplikatoren paa den anden Station gjør et Udslag. Saasnart man holder op med Trykket, bliver Strømmen afbrudt i Nøglen; al Strøm forsvinder, og Magnetnaalen gaar tilbage til sin Hvilestilling.

Man kunde ogsaa indrette sig saaledes, at man sendte Strøm ind i Ledningen, snart i den ene og snart i den anden Retning; Naalen vil da gaa snart til den ene og snart til den anden Side, og herpaa kan man da basere en Telegrafering. Bogstavet *a* kan altsaa f. Eks. telegraferes ved, at man først sender Strømmen én Gang i den ene og derpaa to Gange i Træk i den modsatte Retning, og ved saadanne Kombinationer — der maa være kjendte baade af den, som skal afsende, og af den, som skal modtage Telegrammet — kan et helt Alfabet dannes.

Man vil dog heller have Telegrammet skrevet, end man vil læse det ud af Magnetnaalens Udsving, og en saadan Opskrivning sker med den *Morse*'ske Telegraf.

Før vi beskriver denne, vil vi dog gjøre en Bemerkning angaaende en meget vigtig Sag ved Telegrafering paa større Afstande. Traad af saa enorme Længder, som der kan blive Tale om, er dyr, og de to Stationer skulde være forbundne ved 2 Traade. En stor Gevinst vilde det være at undvære den ene, og det kan ogsaa gjøres. En Strøm fra et galvanisk Apparat er nemlig ikke alene sluttet, naar det er en Metaltraad, som forener de to Polplader med hinanden, men *ogsaa naar begge Polplader er afledede til Jorden*, og en saadan Afledning sker bedst derved, at Traadene føres ned i Jorden hver til sin Metalplade; Afstanden mellem disse Plader, »Jordplader«, nede i Jorden er ligegyldig; de kan ligge saavel faa Fod som mange, mange Mile fra hinanden. Vil man altsaa indrette sig saa, at der kan telegraferes mellem to Stationer, er det nok, at disse Stationer er forbundne ved én Telegraftraad; men Ledningen maa saa paa begge Stationer føres ned til en Plade i Jorden.

Man har udtænkt mange forskjellige Maader at telegrafere paa; af dem er det System, der skyldes Amerikaneren *Morse*, det mest udbredte; her gjengives Bogstaver og Tal ved Sammensætninger af Prikker og Streger. Men man har desuden af andre bekjendte Systemer en Typetelegraf, hvor det, der telegraferes til en Station, fremtræder paa Papiret med almindelige Typer, saaledes som man ser dem paa en af de nu saa almindelig anvendte Skrivemaskiner; Enhver kan altsaa læse et saadant Telegram straks, medens kun de Indviede forstaar de Tegn, som skrives med Morses Apparat, og disse Tegn maa derfor først omskrives til almindelig Skrift, før Uindviede kan læse Telegrammet.

Vi vil nu beskrive det Morse'ske System; det andet er saa sammensat i Indretningen, at vi ikke vil gaa nærmere ind derpaa. Morses System er udtænkt 1832, men blev først prøvet i 1842.

Naar man paa de to Stationer vil kunne afsende og modtage Telegrammer, saa maa der paa hver af dem være baade et Afsenderapparat eller en »Nøgle« og et Modtager- eller Skriveapparat.

Nøglen er afbildet paa Fig. 134. Messingvegtstangen *ff* har ved *b* sin Omdreiningsakse hvilende i en liden Messingsøile *a* med en Klemskrue, hvorfra Telegraftraaden *L* udgaar; lige under de to smaa Fremspring *c* og *d* paa *ff* er der paa Telegrafbordet to smaa Messingsøiler *n* og *s*, begge med Klemskruer; fra *n* gaar en Traad *K* hen til den ene Pol

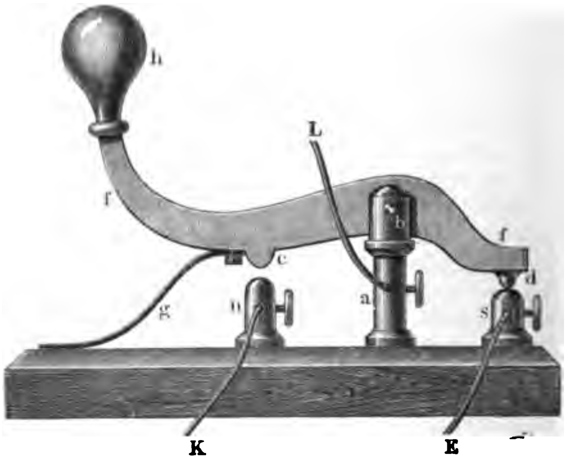


Fig. 134. Telegrafnøgle.

paa et galvanisk Batteri, fra *S* en Traad *E* hen til Skriveapparatet. En Staalfjeder *g* trykker op paa Messingvegtstangens ene Ende, saaledes at der altid er Berøring mellem *d* og *s* og ikke mellem *c* og *n*, medmindre man trykker ned paa Benknappen *h*;

thi da løftes *d* op fra *s*, og *c* kommer til at berøre *n*. Dette sidste gjør man, naar man skal afsende et Telegram; men herom straks mere.

Skriveapparatet bestaar for det første af en Elektromagnet *bab*, og lige over dennes to opadvendte Poler er der en Jernstang *cc* (Ankeret) anbragt tvers paa Vegtstangen *dd*, som nedover har en Udløber, der trækkes til høire ved Hjælp af en Spiralfjeder *f*. Man forstaar let, at *cc* derved holdes op over Elektromagneten, medmindre denne er magnetisk; thi

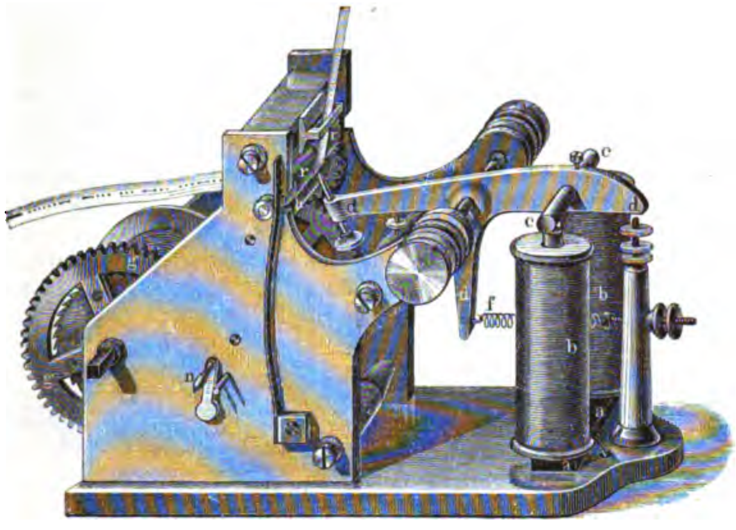


Fig. 135. Morses Skriveapparat.

saa gaar *cc* det lille Stykke ned til den, og derved føres Vegtstangen *dd*'s anden Ende med den der siddende Spids lidt til Veirs. Denne Spids kommer da til at trykkes indimod en Papirstrimmel *rr*, som ved Hjælp af et Uhrverk føres med regelmæssig, langsom Fart fremover (til venstre).

Fig. 136 giver os nu et Billede af to Telegrafstationer med den Telegraftraad, som forbinder dem. Paa hver Station er der en Nøgle (*s* og *s'*) som den ovenfor beskrevne og et Skriveapparat, af hvilket der

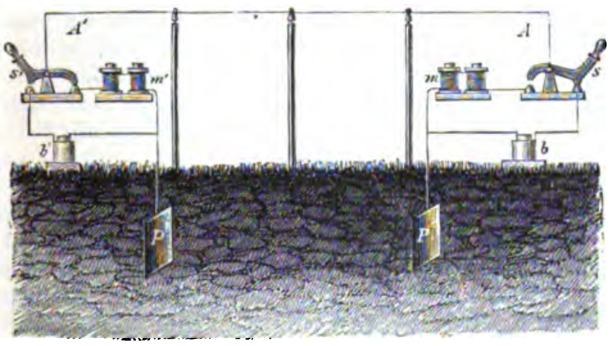


Fig. 136. To Telegrafstationer forbundne.

her kun er tegnet den hesteskoformede Elektromagnet *m* og *m'*, medens Resten maa underforstaaes. Af de to Ender af Elektromagnetens Traad gaar den ene hen til Nøglen (det er Traaden *E* i Fig. 134), og den anden fører til en Kobberplade, som er nedgravet i et vandførende Jordlag. Paa hver Station er der endvidere et galvanisk Apparat *b* og *b'*, hvis ene Pol er sat i Forbindelse med den samme Jordplade, som Traaden fra Skriveapparatet er ført ned til, medens den anden Poltraad føres hen til Nøglen (det er Traaden *K* paa Fig. 134). — Telegraftraaden *AA'* har sine to Ender førte hen til Nøglerne (det er Traaden *L* i Fig. 134).

Naar man skal telegrafere, trykker man ned paa Nøgleknappen paa den ene Station, og i samme Øieblik trækker paa den anden Station Skriveapparatets Elektromagnet sit Anker ned til sig, og Spidsen (se Fig. 135) farer op mod Papirstrimmelen. Holder man atter op med at trykke paa den første Stations Nøgle, saa giver paa den anden Station Elektromagneten slip paa sit Anker, og Spidsen gaar tilbage fra Papirstrimmelen. Hvorledes kan nu dette hænge sammen?

Paa Fig. 136 er det tænkt, at man telegraferer fra Stationen længst til høire. Vi ser da, at Apparatet *b* paa denne Station sender Strøm ud i Telegrafledningen; thi begge dens Poler er da afledede til Jorden: den ene er jo altid afledet til Jordpladen paa selve Stedet (*P*); men den anden er ogsaa nu bleven afledet til Jorden, om end gjennem en lang Vei, nemlig fra *b* over *s*, Telegraftraaden *AA'*, den anden Stations Nøgles *s'*, derfra omkring Elektromagneten *m'* og saa ned i Jorden til Pladen *P'*. Saalænge Nøglen *s* har denne Stilling, er Batteriet *b*'s to Poler afledede paa denne Maade til Jorden, og saalænge gaar der altsaa Strøm gjennem Traaden, *m'* bliver magnetisk, og Spidsen trykkes paa denne anden Stations Skriveapparat op mod Papirstrimmelen. Naar denne altsaa føres langsomt fremover, saa ridser Spidsen en Fordybning i Papiret; denne Fordybning bliver en Prik eller en Streg, alt eftersom Telegrafisten paa den første Station trykker Nøgleknappen et kortere eller et længere Øieblik ned. Og nu forstaaes det altsaa, at man kan telegrafere paa den Maade, at man har lavet sig et Alfabet af Prikker og Streger. Skal Navnet paa nærværende Ugeskrift telegraferes, saa bliver der paa Modtagerstationens Papirstrimmel skrevet:

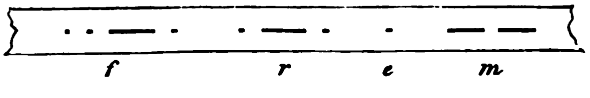


Fig. 137.

Den Telegraferende sørger for, at der kommer saa stor Afstand mellem de Tegn, der hører til de enkelte Bogstaver, at ikke det Hele løber ud i ét.

I Stedet for en Spids, som ridser en Fordybning, kan man ogsaa have en Pen, som skriver Tegnene paa Papiret med Sværte.

Telegraftraaden er, naar den er anbragt som »Luftledning« paa Telegrafstolper, af galvaniseret Jerntraad; hermed menes Jerntraad, som ved at dyppes ned i smeltet Zink har faaet et Overtræk af Zink, der beskytter Jernet mod at ruste. Paa Telegrafstolpen er Traaden befæstet til en Porcelæns-

klokke, der bæres af en Jernarm, som gaar op i Klokkens Hulrum; derved opnaar man, at Regnet render af Klokken uden at tilveiebringe nogen ledende Forbindelse mellem Traad og Stolpe.

Skal Telegraftraaden føres gjennem Vand, maa man forhindre Afledning af Elektricitet fra Traaden til Vandet ved et isolerende Materiale, og desuden maa den forsynes med en sterk Beklædning af Hamp og Jerntraade for at gjøres i Stand til at modstaa ydre Paavirkninger saasom Ujevnheder paa Bunden, Gnidning mod Klipper og Stene, Skibsankre, Fiskeredskaber osv.

Fig. 138 viser en af de nu almindelig brugte Kabler, hvis enkelte Lag er blottede for at anskueliggjøre Kabelens Bygning. Her betyder *a* selve Ledningen, dannet af 7 sammensnoede Kobbertraade; udenom den er et eller flere Lag *b* af Guttaperka eller Kautschuk; *c* er et Lag Jutegarn, som danner et blødt Underlag for de spiralformede, galvaniserede Jern- eller Staaltraade *d*; *e* er et Lag Asfalt eller Tjære, *f* et Lag tjæret Jutegarn, *g* som *e*, *h* som *f* og endelig *i* Asfalt eller Tjære ligesom *e* og *g*. Fig.

Længde; Morgenen efter var Kabelen brudt; men han havde dog forinden med Held faaet sendt telegrafiske Signaler gjennem den. Efter at Guttaperkaen var taget i Brug, lagdes de første Kabler i Kiels Havn og i Hudsonfloden i Nordamerika.

Seet fra Handelens Standpunkt maa den undersøiske Telegrafering siges at være begyndt fra Juni 1845. Tanken var den at føre en telegrafisk Forbindelse fra de britiske Øer over Atlanterhavet, en meget dristig Tanke paa dette Tidspunkt. Brødrene Brett, som havde denne Tanke, ansøgte den engelske Premierminister Sir Robert Peel om en Slags telegrafisk Eneret; men det lykkedes ikke. To Aar senere søgte de og da med Held om at maatte lægge en Kabel mellem Calais og Dover, altsaa i »Kanalen«. Den 10. Aug. 1849 gav Louis Napoleon dem et absolut Monopol, forudsat at Anlægget var færdigt den 1. Sept. 1850. Det blev det, og der blev telegraferet, om det end var meget ustøt; men desværre varede Glæden kun en Aften, saa kunde Maskineriet ikke mere.

Næste Aar fik de samme Brødre en ny fransk Koncession, og et Selskab blev dannet; men belært

Fig. 138. En undersøisk Kabel.

139 viser Kabelen i Tversnit. I samme Kabel kan der ogsaa ligge 2 eller flere Ledninger, hver omgivet af sin Guttaperka-Isolation.

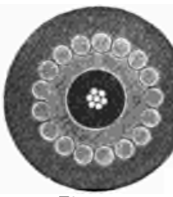


Fig. 139.

I Stedet for det Morse'ske Skrive- eller Modtagerapparat benyttes, naar Telegraferingen foregaar gjennem undersøiske Kabler, et Modtagerapparat, hvor en Pen hele Tiden er i Berøring med Strimmelen og derfor, naar Uhrverket fører denne afsted, skriver en lige Linje, saalænge der ingen Strøm kommer fra Afsenderstationen; men sender Telegrafisten her nu en Strøm ind i Kabelen, gaar Pennen ud til Siden og bliver der, saalænge Strømmen varer; den tegner derved en længere eller kortere Bugt paa Linjen, eftersom Strømmen varer længe eller kort. Saaledes skriver den engelske Fysiker Sir William Thomsons (Lord Kelvin) saakaldte *Recorder* og ligeledes den af den danske Ingeniør Lauritzen konstruerede *Undulator* eller »Slangeskriver«, der benyttes af det store nordiske Telegrafselskab (se nedenfor) paa dets kortere Kabler; dette Apparat kan paa en 500 eng. Sømil (en Sømil er omtrent $^1/_4$ geografisk Mil) lang Kabel præstere indtil 100 Ord pr. Minut.

Naar man undersøger den saa betydningsfulde undersøiske Kabellægnings Historie, saa maa det nævnes, at det fortælles, at Baron Schelling endog i 1812 skal have sprængt Miner under Newafloden ved Hjælp af elektriske Strømme; sikkert er det imidlertid, at Oberst Pasley brugte denne Methode til en Klippesprængning ved Spithead 1838. En undersøisk Traad, isoleret med Gummi, er først lagt af Morse med egen Haand og paa 2 engelske Sømils

af de tidligere Uheld blev der kun tegnet halvsjette tusende Kroner. Da fik man den Idé at beskytte Kabelen med et Hylster af Jerntraad, og atter forbandtes England og Frankrige med hinanden, og for første Gang sendtes der Publikum et Telegram den 13. Novbr. 1851 gjennem en Kabel, og denne Kabel eksisterer endnu den Dag i Dag. Dette gunstige Resultat kunde dog ikke skaffe Brødrene Brett det Monopol paa elektrisk Forbindelse mellem England og Irland, som de nu ansøgte om.

Allerede i 1844 havde Morse tilskrevet det amerikanske Finansministerium sin Tanke om at telegrafere gjennem Atlanterhavet; der blev dog intet gjort i saa Henseende før i 1855, da der af Englændere og Amerikanere blev dannet et atlantisk Telegrafselskab.

Sagen blev gjort til Gjenstand for theoretiske Undersøgelser, og Sir William Thomsen regnede ud, at man maatte kunne sende 3 Ord over i Minutet, Werner Siemens holdt paa 1 Ord, medens Charles Bright spaaede 10 à 12 paa Grundlag af nogle Forsøg.

I 1857 afgik den amerikanske Fregat Niagara og det engelske Skib Agamemnon fra Valentia paa Irlands Vestkyst med 2500 Kvartmil Kabel i Lasten. Omtrent en Tiendedel blev lagt ud, saa kom der Knæk paa Ledningen i Vandet, og saaledes endte den første atlantiske Kabel. Det følgende Aar udsendtes en ny Ekspedition, og efter forskjellige Uheld blev Kabelen dog lykkelig nedlagt, og England telegraferede for første Gang med Amerika; men Kabelens Liv var

kort: thi efter 4 Ugers Forløb gik den itu. Først i 1866 blev en varig Kabel lagt, og det Selskab, der udførte dette, fik ogsaa fat i og reparerede den tidligere lagte Kabel, som var gaaet itu. Man havde saaledes to gode Kabler tversover Atlanterhavet; 30 Aar senere (i 1897) har man faaet lagt ialt 15, som forener den gamle Verden med den nye: 10 Kabler gaar fra England og Irland til Nordamerika, 2 fra Frankrige til Nordamerika; til Sydamerika fører der 2 Kabler fra Portugal og 1 fra fransk Guinea i Vestafrika.

I Norge blev den første Telegraflinje aabnet den 1. Jan. 1855 mellem Christiania og Drammen; snart udvidedes den til den ene Side over de mellemliggende Søkjøbstæder til Mandal og til den anden Side ud imod den svenske Grænse ved Fredrikshald; her skete Tilslutning til den svenske Telegraflinje og derigjennem til det europæiske Telegrafsystem, idet der i 1855 var nedlagt en undersøisk Kabel i Øresund. Taksten var fra Christiania til Stockholm 4 Kr. 15 Øre og til Kjøbenhavn 7 Kr. pr. 25 Ords Telegram. I 1869 fik Norge en direkte Kabelforbindelse med Skotland under det Store Nordiske Telegraf-Selskabs Auspicier, hvilket Selskab blev dannet i dette Aar; to Aar i Forveien var der lagt et Kabel fra Hirtshals i Danmark til Arendal i Norge, og da Danmark i 1868 fik en Ledning fra Jylland til England, var Norge allerede den Gang i en ganske god Forbindelse med dette Land; Trangen til en direkte Forbindelse med Storbritannien var imidlertid stor, og efter en Mængde Forhindringer lykkedes det som sagt i 1869 at faa denne direkte Forbindelse istand, udgaaende fra Egersund.

1869 dannedes det Store Nordiske Telegrafselskab, og det har lige fra sin Stiftelse af spillet en afgjørende Rolle i Nordens telegrafiske Forbindelse med de omliggende Stater og med Østasien. Forbindelsen herfra og til Østasien sker gjennem en af den russiske Stat anlagt Telegrafledning, som udgaar fra St. Petersburg, fører over Moskou ind i Sibirien, tvers gjennem dette Land og ender i Wladiwostock paa Asiens Østkyst. Fra denne Station gaar Selskabets Linjer ned til Japan, Korea og Kina. Gjennem denne over 1000 Mil lange Ledning kan man ikke sende et Telegram ved én Telegrafering; der maa omtelegraferes fra Strækning til Strækning en 3 à 4 Gange, hvilket bevirker, at et Telegram er et Par Timer under Veis.

I Selskabets europæiske Afdeling er Fredericia og Gøteborg Hovedstationerne, og paa en hel Del Strækninger er der lagt dobbelte Telegrafledninger for at lette Trafiken, og for at et tilfældigt Brud skal virke saa lidet forstyrrende som vel muligt. Ved 5 Kabler i Nordsøen er de nordiske Lande sat i Forbindelse med Storbritannien og ved 2 Kabler med Frankrige (Calais); én Ledning fører fra Fredericia over Møen og Bornholm tversover Østersøen til Libau, hvorfra der gaar Landledning til St. Petersburg, og med denne Ruslands Hovedstad staar ogsaa Gøteborg i Forbindelse ved en Dobbeltledning, som gaar tvers gjennem Sverige til Stockholm og derfra over den botniske Bugt til Nystad i Finland, hvorfra der gaar Landledninger til St. Petersburg. Selvfølgelig er Fredericia og Gøteborg telegrafisk forbundne.

Paa Selskabets Linjer befordres der over halvanden Million Telegrammer aarlig.

Selskabet, hvis Hovedsæde er i Kjøbenhavn, eier ca. 9000 Sømile Kabel. Til Udlægning og Reparationer af Kablerne har det to Skibe »H. C. Ørsted« og »Store Nordiske«, af hvilke det første har Station i Danmark, det sidste i Østasien.

Selskabet anvendte tidligere Batterier af Léclanchés Elementer som Strømgivere; men efterhaanden er Elementerne med dikromsur Kali (se Spalte 97) indførte.

De fleste andre Kabelselskaber er af engelsk Nationalitet; der eksisterer for Tiden (1897) ca. 158,500 Sømile Telegrafkabel, og den af disse Selskaber repræsenterede Kapital er omtrent 750 Mill. Kroner.

Telegrafering uden Traad (Gnisttelegrafen). Denne Telegrafering, som er fra 1897, grunder sig paa en Række af betydningsfulde Opdagelser, som er gjorte i det sidste halve Snes Aar. Vi maa her holde os til Hovedtrækkene alene.

Paa Spalte 72 blev det sagt, at naar en Leydnerflaske udlades i en Gnist, saa svinger i denne Gnist Elektriciteten mange Gange frem og tilbage med en meget stor Hurtighed — men det hele varer jo ikke længe. Disse Svingninger af Elektriciteten frembringer nu en Bølgebevægelse i Luften og andre Stoffer — ogsaa i tomt Rum —, ganske paa samme Maade som en anslaaet Klokke ved at komme i Svingninger frembringer en Bølgebevægelse i Omgivelserne, hvilken Bølgebevægelse skrider fremover med en vis Fart, og hvis den naar til éns Øre, hører man — eller ganske paa samme Maade, som et Lys sender sin Virkning rundt til alle Sider, og hvis den træffer éns Øie, ser man. Den elektriske Bølgebevægelse virker nu ikke paa Øie eller Øre, men naar den træffer en metallisk Ledning, som næsten er helt lukket, d. v. s. der er kun ét Sted en ganske liden Afbrydelse, saa slaar der en liden Gnist over her, idet Elektriciteten i Traaden ligesom sættes i Bevægelse rundt i Traaden, og for et Øieblik er Ledningen sluttet.

Til at optage de elektriske Svingninger fra en Leydnerflaskes Gnist kan man med Held benytte et Glasrør, lukket for Enderne med Kork, gjennem hvilke der er stukket Metaltraade, og tildels fyldt enten med fint Metalpulver eller med smaa Spiger, som har den bekjendte blaa Anløbsfarve. Denne Farve faar Spigeren ved en vis Ophedning; der dannes derved et ganske tyndt Metaloxyd paa Overfladen, og dette fine Overfladelag er ikke ledende for Elektricitet. Nu forbinder man Traadene, som sidder fast i Korkene, med et galvanisk Element og med en fin Multiplikator (se Spalte 119) eller et andet lignende Strømundersøgelses-Apparat. Der er nu ingen

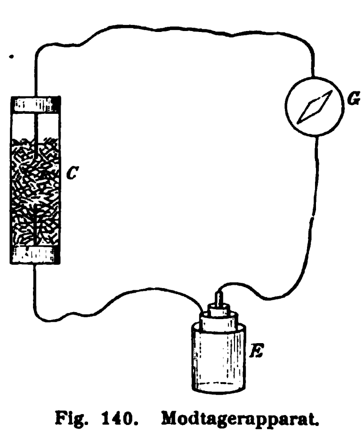


Fig. 140. Modtagerapparat.

Strøm i Ledningen; thi Elektriciteten kan ikke komme fra Spiger til Spiger, skjønt Spigerne berører hinanden, og det er fordi de har det daarligt ledende Overtræk, som nylig er omtalt; det forhindrer, at Metal berører Metal. Multiplikatorens Magnetnaal er derfor i Ro.

Men hvis man saa i nogen Afstand udlader en Leydnerflaske, f. Eks. paa den Maade, som Fig. 87 paa Spalte 72 giver et tydeligt Billede af, saa slaar Multiplikatornaalen et Øieblik ud og vender derefter atter tilbage til den gamle Hvilestilling. Det galvaniske Element fik altsaa Lov til et Øieblik at sende Elektricitet rundt i sin Ledning, og denne kortvarige Strøm gav Anledning til Udslaget. Grunden til, at der et Øieblik opstaar Ledning, er en Indvirkning paa Spigerne af den Bølgebevægelse, som Gnisten fremkalder i sine Omgivelser.

Og da man nu har fundet, at kraftige Gnister kan *i stor Afstand* virke paa dette Glasrør med Spiger, ja saa har man her i Elektriciteten et Middel til fra det Sted, hvor Batteriet udlades, at sætte sig i Forbindelse med det Sted, hvor Glasrøret med galvanisk Apparat og med Multiplikator befinder sig, uden at der altsaa er nogen metallisk Forbindelse mellem Stederne.

I Stedet for, at Strømmen blev ført ind i en Multiplikator, kunde man ogsaa lede den til et Skriveapparat (Fig. 134) og faa Telegrammet optegnet paa en Papirstrimmel.

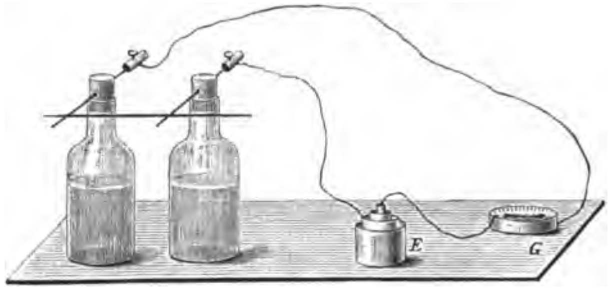


Fig. 141. Simpelt Modtagerapparat (Christiansen).

I Stedet for det omtalte Glasrør med blaat anløbne Spiger kan man ogsaa bruge en Strikkepinde, hvis ene Ende man først stikker ind i en hed Gasflamme, indtil den bliver glødende og derved anløber. Denne Strikkepinde lægges saa henover to større Metaltraade, som f. Eks. kan være stukne i vandret Stilling gjennem Flaskekorke paa den Maade, Fig. 141 viser; ved at stille Flaskerne i en passende Afstand fra hinanden, kan man faa Strikkepinden til at ligge omtrentlig med sin Midte over den ene af Traadene og dens anløbne Ende paa den anden Traad; den anløbne Endes Tryk paa sin Traad bliver da meget liden, og dette Forhold medvirker til, at Forsøget let lykkes.

Leydnerbatteriets Gnist frembringer da en kortvarig ledende Forbindelse gjennem Metaloxydet paa Strikkepindens ene Ende, saa at det galvaniske Element for et Øieblik kan sende en Strøm rundt i Ledningen og bringe Magnetnaalen i det indskudte Strømundersøgelses-Apparat *G* til at gjøre Udslag.

I Stedet for et Leydnerbatteri benytter man for at faa en kraftig Virkning et af de Induktions-Apparater, man kalder Ruhmkorffere, men hvis Beskrivelse først kommer i et senere Afsnit.

Der er dog en hel Del Lunefuldhed til Stede, og Opfindelsen maa siges foreløbig at være paa Forsøgsstadiet.

KEMISKE VIRKNINGER AF DEN ELEKTRISKE STRØM. GALVANOPLASTIK. AKKUMULATORER.

Kemi er Navnet paa den Naturvidenskab, der beskjæftiger sig med de Fænomener, som forandrer Stoffernes *indre* Natur.

Man kan strække og bøie en Jernstang, man kan ophede den, hvorved den bliver lidt længere, ja den kan ophedes saa sterkt, at den bliver flydende, bliver en tyk, glødende Vædske; den kan gjøres magnetisk eller elektrisk o. s. v. o. s. v., men vi har ved disse Forandringer dog stadig med *Jern* at gjøre; alle disse Forandringer er *fysiske*, fordi Stoffets Natur ikke undergaar nogen Forandring. Men ruster Jern, saa er dette en *kemisk* Forandring; thi Rusten er et nyt Stof, forskjelligt fra Jern og med andre Egenskaber end Jern; Rust indeholder vel Jern, men tillige andet, som det har optaget i sig fra den fugtige Luft. Naar Jern angribes af Syrer, saa dannes derved ligeledes nye Stoffer. Her er vi inde paa Kemiens Omraade; to eller flere Stoffer kan forene sig til et nyt Stof med andre Egenskaber end de oprindelige, og et sammensat Stof kan udskilles i disse Bestanddele; det er Kemiens Opgave at beskjæftige sig med de utallige Fænomener, der her kan optræde. Som et Par Eksempler paa, at et sammensat Stof kan spaltes i sine Bestanddele, skal her nævnes, at Kjøkkensalt kan spaltes i sine to Bestanddele: Luftarten Klor og Metallet Natrium; Vand i sine to Bestanddele: Luftarterne Surstof og Vandstof.

Den elektriske Strøms kemiske Virkninger bestaar nu deri, at Strømmen formaar at adskille et sammensat Stof, som den gaar gjennem, i dets enkelte Bestanddele. Det sammensatte Stof maa da være flydende, maa være en Vædske; hvis det under almindelige Forhold er et fast Stof, kan man gjøre det flydende enten ved at smelte det eller hyppigere ved at opløse det i en eller anden Vædske, f. Eks. Vand. Noget Kjøkkensalt kan saaledes opløses i Vand, og sender man saa en elektrisk Strøm gjennem denne Saltopløsning, spaltes Saltet i sine to ovennævnte Bestanddele: Klor og Natrium.

Hvorledes faar man da en elektrisk Strøm ledet gjennem en Vædske? Derved at man stikker to Metalplader ned i Vædsken og klemmer Enderne af to Kobbertraade til disse Metalplader, af hvilke den ene Traad fører hen til et galvanisk Batteris ene Pol, og den anden Traad til den anden Pol. I samme Øieblik disse Forbindelser er tilveiebragte, er der et elektrisk Kredsløb til Stede: Elektriciteten kan strømme fra Batteriets positive Pol (Kulpolen) gjennem Traaden hen til den ene Plade i Vædsken, derfra gjennem Vædsken over til den anden Plade, og derfra tilbage gjennem Traad til Batteriets negative Pol (Zinkpolen). Her kan det nu hænde, at Vædsken byder Elektriciteten en saa stor Modstand, at den slet ikke kan komme gjennem; der kommer da ingen elektrisk Strøm i Gang, og Vædsken spaltes heller ikke i sine enkelte Bestanddele; dette gjælder saa-

ledes for fuldstændig rent Vands (destilleret Vand) og Sprits vedkommende. Men »leder« Vædsken Elektriciteten, saa at en Strøm kommer i Gang, saa spaltes Vædsken ogsaa samtidig i sine Bestanddele. Syrevædsker og Metalopløsninger leder Strømmen og spaltes (dekomponeres) af den, hvorpaa der nedenfor skal nævnes en Del Eksempler.

Først vil vi indskyde, at man kalder denne Spaltning ved Hjælp af den elektriske Strøm for *Elektrolyse*; det Stof, som spaltes, er en *Elektrolyt*; de to Metalplader, som fører den elektriske Strøm ind i og ud af Vædsken, kaldes *Elektroder*. Strømmen kommer jo ind i Vædsken ved den Metalplade, den Elektrode, som er forbunden med Batteriets positive Pol, og den kaldes derfor ogsaa for den *positive Elektrode* eller *Anoden*; den Plade, der fører Strømmen ud af Vædsken, er jo den, som staar i Forbindelse med den negative Pol i Batteriet, og den kaldes derfor for den *negative Elektrode* eller *Katoden*.

Vi gaar nu over til Eksempler.

Den kemiske Virkning af den elektriske Strøm, som har været længst kjendt, er den saakaldte *Vanddekomposition*, *Spaltningen af Vand*. Den har man kjendt siden Aaret 1800. Det blev rigtignok nylig sagt, at Vand, naar dette er fuldkommen rent, ikke leder og derfor heller ikke spaltes i sine Bestanddele af en elektrisk Strøm, og dette er ogsaa rigtigt; thi den Proces, som har faaet Navnet *Vand*spaltning, bærer med Urette dette Navn; det er man imidlertid først i de senere Tider kommen under Veir med, og vi skal om lidt se, hvorledes Tingen egentlig forholder sig.

Et Apparat til en »Vandspaltning« kan se saaledes ud, som Fig. 142 viser. Det forestiller et fladt

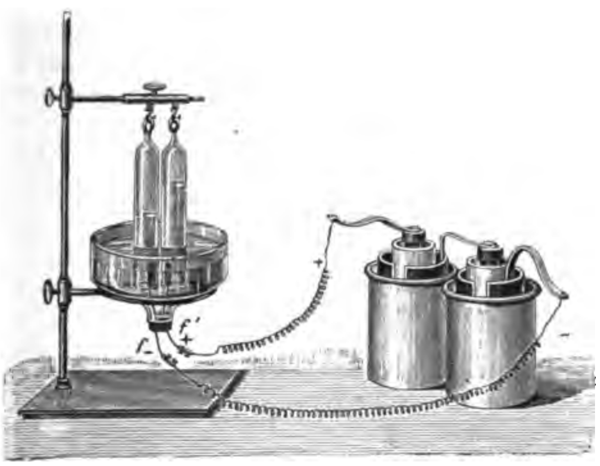


Fig. 142. Vandsønderdelings-Apparat i Virksomhed.

Kar, f. Eks. en Glasklokke, der er hvælvet, og hvor der i et Hul i Midten er klemt en Gummikork ind, hvorigjennem der er stukket to Platinatraade, som inde i Klokken ender med Platinaplader; nedentil sidder der paa Traaden to Klemskruer *f* og *f'*, hvori de to Traadledninger fra Batteriet, som skal levere Strømmen, kan skrues fast. I Skaalen heldes Vand, saa at det naar op over Platinapladerne. Man fylder saa to Reagensglas (Glas, der er lukkede i den ene Ende og i Regelen er 6—8 Tommer [15—20 Cm.] lange) helt til Randen med Vand, sætter Tommelfingeren over, vender om og stikker den med Fingeren lukkede Ende ned i Vandet; tages Fingeren saa væk, løber Vandet ikke ud af Rørene. Rørene hænges op i Kroge, saaledes at hvert hænger lige over en af de to Platinaplader. »Slutter« man nu Strømmen, d. v. s. klemmes Batteritraadene fast i *f* og *f'*, saa sker der, hvis man har brugt rent Vand, intet; men saasnart man helder lidt Svovlsyre ned i Vandet, ser man, at der udvikles en Mængde fine Luftbobler nede i Vandet tæt op til de to Platinaplader, og disse Luftbobler stiger til Veirs op i de to Glasrør. Luften, som samles der oppe, skal have Plads og trykker Vandet lidt ned, og desto mere, jo længere Tid Eksperimentet varer. Men man ser, at Vandet i det ene Rør falder omtrent dobbelt saa meget som i det andet; hvis Strømmen føres ind ved *f'* og ud ved *f*, saa synker Vandet mest i det Rør, som er over *f*. Der opsamles altsaa her et Rumfang Luft, som er dobbelt saa stort som det, der opsamles i det andet.

Vi vil nu lade det Hele gaa, indtil alt Vandet er drevet ud af Rørene, saa at disse er helt fyldte med Luft; dette opnaaes jo først med Røret t. v. Naar et Rør er fyldt helt med Luft, saa undviger Luftboblerne udenfor Røret. Man kan da paa forskjellig Maade godtgjøre, at Røret t. v. indeholder Vandstof og det andet Surstof, og lettest som følger. Vandstof har den Egenskab, at den kan brænde der, hvor den strømmer ud i atmosfærisk Luft, hvorimod den ikke »underholder« en Forbrænding; stikker man straks en brændende Træspaan hen til Mundingen af Røret med Vandstof, saa antændes denne her, men stikkes Spaanen helt ind i Røret, slukkes Spaanen. Surstof derimod underholder en Forbrænding; en brændende Træspaan, som føres ind i Surstof, brænder videre med sterkere Glans, ja er Spaanen netop slukket, saa at den endnu er glødende, naar den stikkes ind i Surstof, begynder den at brænde med lys Lue. Ved Hjælp heraf kan man let se, at det ene er Vandstof og det andet Surstof; men man maa være parat til straks at gjøre Forsøgene, naar Glasrørene løftes op af Vædsken, da de opsamlede Luftarter meget hurtig blander sig med den atmosfæriske Luft.

Der er ved dette Forsøg brugt Plader af Platina, fordi dette Metal ikke angribes hverken af den fortyndede Svovlsyre eller af de udviklede Luftarter Surstof og Vandstof; det er ligesaa rent efter som før Forsøget. Men Platina er dyrt, mange Gange dyrere end Sølv; man kan dog ved Forsøget nøie sig med temmelig tynde Platinablade, 1 Kvadrattomme eller noget mindre i Areal, og de kan faas for en Krones Penge.

Vi fik som omtalt udviklet Surstof og Vandstof i de to Rør, og de er netop det rene Vands to Bestanddele; vi fik dobbelt saa stort et Rumfang Vandstof som Surstof, og det er netop det Forhold, hvori disse to Luftarter findes i Vandet. Det ser altsaa ganske ud, som om Strømmen havde spaltet Vandet i sine Bestanddele og ladet dem træde frem i fri Tilstand ved de to Elektroder. Saaledes er det dog ikke ganske gaaet til. Uden Svovlsyren i Vandet kom der ingen Luftudvikling, og det er da rimeligt at antage — hvad ogsaa mange Forsøg bekræfter — at det er Svovl-

syren, som Strømmen har spaltet. Svovlsyrens Bestanddele er Svovl, Surstof og Vandstof, og Strømmen indvirker saaledes paa Syren, at Vandstoffet optræder ved den negative Elektrode, Svovlet i Forening med Surstoffet ved den positive. Men idet Svovl—Surstof træder ud af Svovlsyren, sker der en Omsætning med Bestanddelene af det tilstedeværende Vand; dettes Vandstof forener sig med det udskilte Svovl—Surstof, og der foregaar herved en Nydannelse af Svovlsyre; der bliver da Surstof fri af Vandet, og den bobler til Veirs.

Dersom vi foretog den Forandring med Vandspaltningsapparatet, at den Metalplade, hvor Strømmen ledes ind i Vædsken, var af Kobber, saa fik man ikke se noget Surstof ved denne Plade; thi da vil det Svovl—Surstof, som skulde vise sig, i Stedet for at spalte Vandet forene sig kemisk med noget af Kobberpladen. Kobberet bliver derved langsomt opløst i Vædsken, saa at Vædsken ligesom faar Erstatning i Kobber for det Vandstof, den mister henne ved den negative Elektrode.

I Stedet for to Glasrør kunde man have brugt ét, men saa vidt, at begge Platinapladerne var under dets Munding. I saa Fald vilde der samles baade Surstof og Vandstof i Røret, og Luftarterne vilde blande sig sammen; denne Blanding kaldes Knaldgas. Hvis man, naar Røret er fyldt med denne Luftblanding, tager det op af Vædsken og stikker en brændende Fyrstik hen til Rørets Munding, hører man et voldsomt Knald. Ved Antændelsen forener Vandstoffet og Surstoffet sig til Vand, og da den Smule Vand, som derved dannes, har et mange, mange Gange mindre Rumfang, end Luftblandingen havde, saa styrter der atmosfærisk Luft ind med en saa stor Fart, at der fremkommer det sterke Knald. Glasrøret kan herved blive sprængt itu.

Vandstoffet optræder altsaa ved den negative Elektrode. Da den elektriske Strøm gaar fra den positive Elektrode gjennem Vædsken over til den negative Elektrode, saa kan man for Letheds Skyld sige, at *Vandstoffet føres med Strømmen*; det er da let at huske, hvor Vandstoffet udvikles, men man maa, naar man bruger denne Betegnelse, blot ikke tænke paa en egentlig Transport af Vandstof fra den positive over til den negative Elektrode.

Jo sterkere den elektriske Strøm er, desto mere Surstof og Vandstof udvikles der i samme Tidsrum, og man kan ligefrem ved at maale de udviklede Luftmængder faa vide, hvor sterk Strømmen er. Er Vandspaltningsapparatet indrettet til en saadan Maaling, kaldes det et *Voltameter*.

En Mængde Metalforbindelser kan opløses i Vand; som Eksempler skal foruden Kjøkkensalt blot nævnes Helvedesten, der indeholder Sølv, Blaasten, som indeholder Kobber, Glaubersalt, der ligesom Kjøkkensalt indeholder Metallet Natrium o. s. v. Man kan danne en Mængde flydende Metalforbindelser ved at opløse Metal i en Syre. Kort sagt: det er let at tilveiebringe Vædsker, som indeholder Metal i opløst Tilstand; de kan være vandklare eller farvede, og alle disse Metalforbindelser kan spaltes af den elektriske Strøm. Ved disse Spaltninger er der det Fællespræg, at *Metallet udskiller sig af Vædsken ved den negative Elektrode,* d. e. der, hvor Strømmen træder ud af Vædsken; der gjælder altsaa for Metal

det samme som for Vandstof: det *føres med* Strømmen. Resten af Forbindelsen udskilles ved den positive Elektrode; men om man faar se denne Rest eller noget andet, det beror paa Omstændighederne; vi har ovenfor talt om disse Forhold og kommer igjen tilbage dertil i det Følgende.

Vi vil f. Eks. udskille eller, som man siger, *udfælde* Kobber. Man anskaffer sig da lidt Blaasten (Kemikerne kalder det Kobbersulfat eller Kobbervitriol) og tar nogle Stykker deraf ned i et Glas med Vand; man rører godt rundt, og Vandet farves blaat; især gaar det let, naar man benytter varmt Vand. Der er da opløst en Del af Blaastenen i Vandet, og Væd-

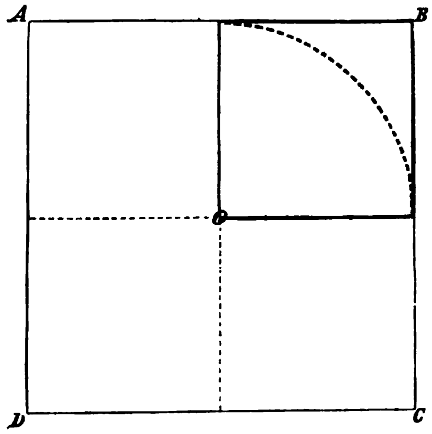


Fig. 143.

sken er nu kobberholdig. Hvis den paa Grund af Blaastenens Urenhed ikke er ganske klar, kan man opnaa dette, om det ønskes, ved at filtrere den. Hertil bruger man bedst en Glastragt og et Stykke Filtrerpapir; dette Papir lægger man først én Gang sammen med skarpe Ombøininger og saa én Gang til. Af det store Papirblad *A B C D* kommer der da det firdobbelte Lag *O B* frem; med en Saks klipper man efter den punkterede Cirkelbue det yderste Papir bort. Af Resten, der er forenet som en Kvartcirkel (eller hvis man foldede det ud igjen, som en Helcirkel), danner man en Tragt ved at stikke Fingrene saaledes ind mellem de fire Lag, at der kommer tre Lag paa den ene Side og kun ét paa den anden Side, og dette tragtformige Papir stikker man ned i Glastragten, saa at det slutter tæt til denne. Papiret maa helst ikke rage op over Glasset. Et Glas eller en Medicinflaske stilles under Tragten, og ned paa Papiret i Tragten heldes den blaa Kobbervædske; man faar den til at rende regelmæssig ned ved at lade den rende ned ad en Pinde, som holdes tæt op til Randen af det Kar, hvorfra man helder Vædsken ud i Tragten. Ud af Tragten kommer der da en klar, blaa Vædske, medens Urenhederne bliver liggende tilbage paa Filtrerpapiret.

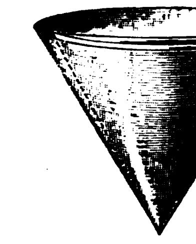


Fig. 144.

Man kan nu for paa en bekvem Maade at lede en Strøm ind i og ud af en Vædske benytte et lidet

Hjælpeapparat som det, der er tegnet til højre i Fig. 145. En Opstander bærer paa en Sidearm, der kan skydes op og ned, en Træplade, hvori der sidder to smaa runde Messingstænger fast, bærende foroven en Klemskrue, med hvilken man kan klemme

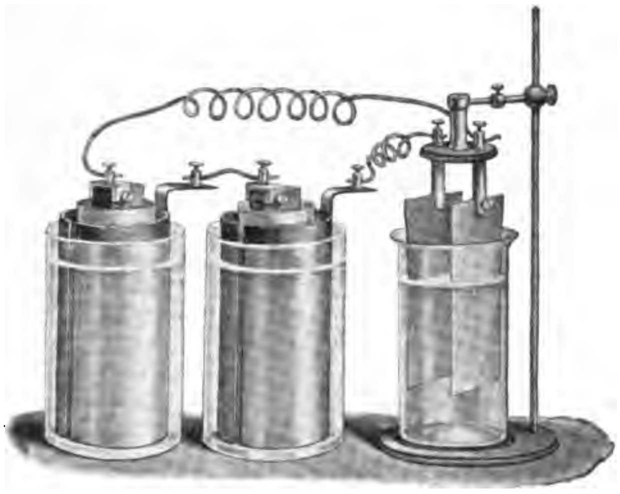


Fig. 145.

Traadene fra Batteriet fast, og skaarne op forneden saaledes, at man kan stikke Elektrodepladerne op i Revnen og klemme dem fast med en Skrue. Figuren behøver næppe nærmere Forklaring. Elektrodepladerne anbringes saaledes, at de dypper et godt Stykke ned i Vædsken, som skal sønderdeles.

Vi bruger til Forsøget et Batteri paa mindst to Elementer; det er tidligere omtalt, hvad der bekvemmest kan benyttes. Lad os begynde med at antage, at de to Plader er tynde Platinblikplader. Naar da Traadene fra Batteriet er stukne ind i Klemmerne foroven, saa at Strømmen er sluttet, stiger der smaa Luftblærer op ved den Elektrode, der staar i Forbindelse med Kulpolen; det er Ilt. Men paa den anden Plade ser man ikke noget saadant; løfter man imidlertid denne Plade op af den blaa Vædske efter faa Minutters Forløb, ser man, at det Stykke af den, som var nede i Vædsken, er bleven rødt; det er Kobber, der har afsat sig paa Platinet.

Det, der er foregaaet, er følgende:

Blaastenen (Kobbervitriolen) bestaar af Svovl, Ilt og Kobber; der er altsaa den Forskel paa Blaastenens og Svovlsyrens Sammensætning, at der er Brint i den sidste, men Kobber i den første; Svovl og Ilt er til Stede i det samme Mængdeforhold i dem begge. Man kan altsaa sige, at Blaasten er Svovlsyre, hvis Brint er ombyttet med Kobber!

Metalforbindelsen sønderdeles da saaledes af Strømmen, at der træder Svovl-Ilt frem ved den Plade, der fører Strømmen ind i Vædsken, og Kobber ved den, som fører Strømmen ud af Vædsken. Men ligesaa lidt som ved Vandsønderdelingen faar man Svovl-Ilt at se, thi de trækker Brint ud af det Vand, hvori Metalforbindelsen er opløst, og gør derved Ilten i Vandet fri, og det er den, som bobler op langs Pladen; med Vandets Brint forener Svovl-Ilt sig til Svovlsyre, som bliver i Vædsken. Mere og mere bliver Vædsken altsaa omdannet fra at være en Opløsning af en Metalforbindelse til at være en Opløsning af en Syre.

Men: dersom den Elektrode, som fører den elektriske Strøm ind i Vædsken, var af Kobber i Stedet for af Platin, saa forenede Svovl-Ilten sig ikke med Vandets Brint, men med noget af dette Kobber; Vandet blev da ikke paavirket, og der kom ingen Iltblærer til Syne. Vædsken vedbliver da at være lige rig paa Kobber: en ligesaa stor Mængde Kobber, der træder ud af Vædsken ved den negative Elektrode, kommer der ind i Vædsken ved den positive.

Ogsaa den negative Elektrode kunde være af Kobber; der bliver da her afsat Kobber paa Kobber, men man kan saa blot ikke saa let se det udfældede Metal, som naar det udfældes paa det hvide Platin. Men hvis som sagt begge Elektroder var af Kobber, saa svinder den positive Kobberplade ligesaa stærkt, som den negative vokser, og det ser altsaa ud, som om der ligefrem blev ført Kobber med Strømmen fra den ene Kobberplade over til den anden. Dette har forøvrigt faaet en ret betydningsfuld praktisk Anvendelse, nemlig til at skaffe sig rent Kobber af urent. Det urene Kobber anbringes i en Opløsning af Blaasten som positiv Elektrode, og som negativ Elektrode bruger man et tyndt Stykke Kobberblik. Sendes nu Strømmen igennem Vædsken — altsaa ind ved det urene Kobber og ud ved Kobberblikket — saa skiller der sig fuldstændig rent Kobber ud paa Blikket, samtidig med at det urene Kobber gaar i Opløsning.

Vi gaar nu over til at omtale nogle andre Metaludfældninger.

En Zinkvitriol-Opløsning er vandklar; der benyttes f. Eks. Kobberplader til Elektroder, i alt Fald til den negative, og et Lag af hvidt Zink udfældes paa denne. Hvis ogsaa den positive Elektrode er af Kobber, saa opløses der under Strømmens Gang noget heraf i Vædsken til Erstatning for den Zink, der træder ud af Vædsken ved den negative Elektrode.

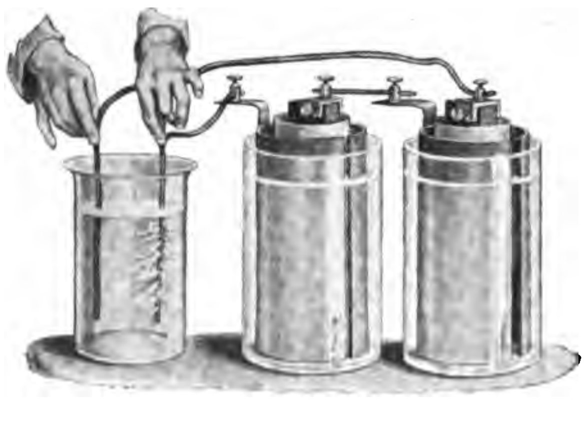


Fig. 146.

Undertiden udskiller Metallet sig ikke som et sammenhængende Lag, men som en Mængde fine glinsende Blade. Et ganske kønt Forsøg herover kan man gøre med en Opløsning i Vand af noget Tin-for-klor, der ligesom en Mængde andre Metal-

forbindelser kan faas til Købs for nogle faa Øre paa et Apotek. Man stikker de to Traadender fra Polerne paa et 2-Elementers Batteri ned i et Glas med denne Opløsning (Fig. 146), og der vokser da ud paa den Traad, som kommer fra Zinkpolen, ligesom en lille Vegetation af tynde, lette Blade af Tin, der navnlig rækker over imod den anden Traad i Vædsken. Det er et meget let Metalstof, man her har faaet, hvad man straks ser, naar man trækker Traaden lidt op af Vædsken; thi da falder Vegetationen sammen.

Det er i det foregaaende flere Gange omtalt, at man, naar man sønderdeler et flydende Stof, ikke altid faar den Del af Stoffet frem ved den positive Elektrode, som var at vente, og det laa i, at det, der skulde udskille sig, indvirkede kemisk enten paa Vandet, hvori Stoffet var opløst, eller paa det Metal, hvoraf Elektroden bestod. Man kalder den Slags Virkninger for *sekundære*, d. v. s. de kommer i anden Række, de er ikke direkte Virkninger af den elektriske Strøm.

Men man kan ogsaa faa den Slags Virkninger ved den negative Elektrode, og som Eksempel skal nævnes, naar Vædsken, der skal sønderdeles, indeholder Metallet Natrium. Vi vil nu først beskæftige os lidt med dette Metal.

Natrium er et let Metal, der ikke findes frit i Naturen som flere andre Metaller, men det kan ved kemiske Processer udskilles af sine mange Forbindelser. Har man ad saadanne Veje fremstillet det rene Metal Natrium, maa man opbevare det under Petroleum, fordi det saa stærkt angribes af Fugtighed. Vil man bruge lidt af det, maa man passe paa ikke at tage derpaa med Fingrene. Man kan stikke et Knivsblad ned i Flasken med Natriumstykkerne, og da disse er bløde, kan man let faa et op paa Knivspidsen; man lægger det da paa et Stykke Papir og kan skære en lille Stump af. Kaster man et Stykke Natrium paa Vand, flyder det ovenpaa, bryder i Brand, kører rundt paa Vandets Overflade og bliver bestandig mindre og mindre. Hvad sker der da? Metallet og Vand paavirker hinanden; Metallet forener sig med Ilten og en Del af Brinten i Vandet til en Forbindelse, man kalder Natron, og Resten af Brinten undviger som Luft. Dette Natron findes da nede i Vandet, og dets Tilstedeværelse kan man paavise paa mange Maader, ret kønt ved at bruge en Vædske, som hedder Fenolfthalein, og hvoraf man kan faa lidt til Købs paa et Apotek. Helder man lidt heraf ned i almindeligt Vand, bliver dette lidt mælket, men helder man lidt af det ned i Vand med Natron, kommer der en smuk rød Farve frem; dennes Tilstedekomst viser altsaa hen

Fig. 147.

til, at der er Natron i Vandet. — Vil man se alt, hvad der foregaar, naar Natrium paavirkes af Vand, kan man gøre følgende Forsøg (Fig. 147). Man fylder et vidt Kar med Vand, hvortil der er sat en lille Smule af den Vædske Fenolfthalein, som nylig blev nævnt. Man fylder dernæst et stærkt Glasrør paa en 8—10 Tommers Længde og ca. en Tommes Vidde paa samme Maade, men helt op til Randen; man sætter en Haand over Glassets Munding, saa at man lukker helt for Vandet, vender om, stikker det ned i Karret og tager Haanden fra, naar Mundingen er helt nede under Overfladen; Vædsken løber da ikke ud af Glasset. Man fastholder nu Glasset i en saadan Stilling, at Mundingen kun er lidt nede under Overfladen i Karret. Saa stikker man et ganske lille Stykke Natrium løst paa Spidsen af et Knivsblad, der er lukket tre Kvart op, og fører det ned i Vandet ind under Mundingen paa Glasrøret; det lille Stykke Natrium stryger man fra Knivspidsen, og det stiger til Vejrs op i Glasset; under dette ser man to Ting: der udvikles Luft fra Metallet, og Vædsken farves rød; Luften samler sig foroven, hvor Metallet hurtig naar op, og Vandet drives et stort Stykke ud af Glasset. Luften er den Brint, som, efter hvad der ovenfor er sagt, frigøres fra Vandet, men nu ikke kan undvige og maa blive i Glasset, og den røde Farve hidrører fra, at der ved Virkningen imellem Natrium og Vand dannes Natron; da der er Fenolfthalein i Vandet, kommer den røde Farve frem.

Vi vender saa tilbage til Elektrolysen af en Natriumforbindelse, f. Eks. Glaubersalt. Dette bestaar af Svovl, Ilt og Natrium; ligesom Kobbersten kunde betragtes som Svovlsyre, hvis Brint var erstattet af Metallet Kobber (se ovenfor), saaledes kan

Fig. 148. Sønderdeling af Glaubersalt.

Glaubersalt opfattes som Svovlsyre, hvis Brint er erstattet af Metallet Natrium. Glaubersalt kan man jo let faa til Købs, og man opløser noget deraf i Vand; vil man have en helt klar Vædske, filtrerer man, og det er ovenfor beskrevet, hvorledes dette gøres.

Et Apparat, der kan bruges til denne Sønderdeling, viser Fig. 148.

Det er ganske simpelt et U-formet Rør, der er stukket ind igennem et Stykke af en stor Korkprop, som derpaa kan limes fast paa et Brædt, saa at det faar Fodstykke. I dette Glas heldes den vandige Opløsning af Glaubersalt, og som Elektroder kan benyttes to tynde Platinstrimler.

Man ser da, at der udvikles fine Luftblærer paa begge Strimler, men til Metal paa den negative Strimmel ser man ikke noget. Dette hidrører fra følgende: Glaubersalt sønderdeles saaledes af Strømmen, at der

udskilles Svovl—Ilt ved den positive, Natrium ved den negative Elektrode, men ingen af disse Dele faar man at se, da der ved begge Elektroder sker nye, sekundære Virkninger. Ved den positive forener Svovl—Ilt sig med Vandets Brint til Svovlsyre, medens Vandets Ilt frigøres og bobler op langs Elektroden; det er jo omtalt før. Ved den negative indvirker det Natrium, som udskilles, straks i samme Øjeblik, det udskilles, paa Vandet; der frigøres Brint, som bobler op langs Elektroden, og der bliver tilbage i Vædsken noget Natron. At dette Natron er blevet dannet her, kan man vise ved at helde en Draabe Fenolfthalein ned i den Gren, hvori den negative Elektrode hænger, og der viser sig da straks den røde Farve, men helder man en Draabe ned i den anden Gren paa Apparatet, kommer der ingen rød Farve frem.

Det, at der ved dette Eksperiment bobler Ilt op ved den ene, Brint ved den anden Elektrode, kunde for en overfladisk Betragtning se ud, som om man havde med en simpel Vandadskillelse at gøre, men Fænomenet er i Virkeligheden mere indviklet, saaledes som det nys er forklaret.

Og saa gaar vi over til at omtale de praktiske Anvendelser af Elektrolysen.

Disse beror paa, at det Metal, der udfældes i et Sønderdelingsapparat, alt som Processen fortsættes, vokser til en fast, sammenhængende Masse; denne Metalskals Overflade er formet som Elektrodens Overflade; Skallen kan efter Omstændighederne hænge fast paa Elektroden, saa at den udgør et Hele med denne, eller den kan skilles fra den, saa at man har faaet udfældet et Metallag af Elektrodens Form. Den Kunst, der her er Tale om, kaldes *Galvanoplastiken*, og den er først bragt i Anvendelse i 1837.

Eksempler paa, at det udfældede Metal hænger fast ved den Elektrode, paa hvilken det er udfældet, har man i den galvaniske Forgyldning, Forsølvning, Fornikling o. s. v.

Naar man f. Eks. vil forsølve en Ting, maa man først have en Sølvvædske. Denne faas f. Eks. saaledes: 5 Kvint Cyankalium opløses i ca. 1 Pot Vand, og 3 Kvint Helvedessten (Sølvnitrat) i en lille halv Pægl Vand; de to Opløsninger blandes.

Den eller de Genstande, der skal forsølves, maa først renses godt paa Overfladen; dette sker enten ved at dyppe dem i Syrer eller ved at børste og gnide dem; er Genstanden fedtet, hænger Sølvlaget ikke fast, men kan pilles af. Disse Genstande skal udgøre den negative Elektrode i Sønderdelingsapparatet med Sølvvædsken, og for at denne Vædske hele Tiden kan beholde sin Koncentration, d. v. s. samme Sølvmængde, lader man den positive Elektrode være en Sølvplade; fra den vil der da, saaledes som det er omtalt nærmere i det foregaaende, overgaa en ligesaa stor Mængde til Vædsken, som denne i samme Tid afsætter paa Genstandene. Man kan arrangere sig paa den Maade, som Fig. 149 giver nærmere Oplysning om. Over et højt Glaskar hviler en Messingring, der bæres af fire Stænger, som ligger paa Glassets Rand; paa denne Ring ophænges de Genstande, som skal forsølves, og en Traad fører fra Messinget hen til den negative Pol paa et galvanisk Batteri. I Midten af Karret stilles en i Cylinderform bøjet Sølvplade, og den forbindes med Batteriets positive Pol. Nu kan altsaa den elektriske Strøm komme igennem Vædsken inde fra Sølvcylinderen og ud til alle Genstandene, som derved overtrækkes med Sølv; ved af og til at dreje dem rundt faar man

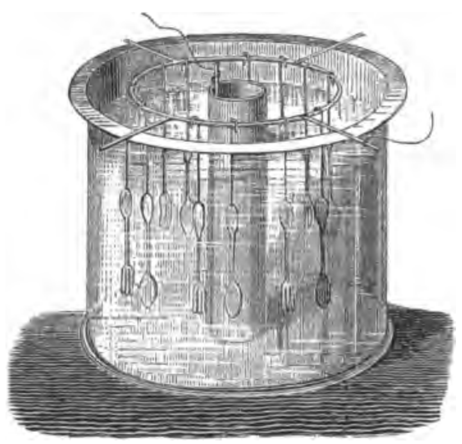


Fig. 149. Forsølvningskar.

dem paa alle Sider overtrukket regelmæssig med Sølv. Erfaringerne har vist, hvilken Styrke Strømmen helst maa have, for at Forsølvningen kan blive saa god som mulig.

Genstande, der er forsølvede paa denne Maade, kaldes *Elektroplet*varer; jo tykkere Sølvlaget er, desto dyrere er Genstanden.

Paa lignende Maade, som det her er beskrevet, kan man forgylde, fornikle o. s. v.

En Guldvædske kan laves saaledes: I 1 Pot Vand opløses 8 Kvint Cyankalium og $^1/_2$ Kvint Ammoniak; 5 Kvint Guldklorid opløses i noget Vand, og de to Opløsninger heldes sammen. Ligesom Guldgenstande aldrig er rent Guld, men Guld, der er sammensmeltet med Sølv eller med Kobber, saaledes kan man ogsaa faa Forgyldningen til at bestaa af Guld, hvortil der er sat et af disse Metaller; er det Sølv, har man den grønne Forgyldning, er det Kobber, har man den røde Forgyldning. Den ønskede Tone kan man opnaa ved følgende Fremgangsmaade: I Guldvædsken anbringes, naar man vil have grøn Forgyldning, en Sølvplade som positiv Elektrode og Genstanden, der skal forgyldes, som negativ Elektrode; medens der saa udskilles Guld til en Begyndelse paa Genstanden, opløses noget af Sølvet i Vædsken, der paa den Maade bliver stedse rigere paa Sølv og fattigere paa Guld; at ogsaa det udfældede Metal derved undergaar en Forandring, ses deraf, at det efterhaanden faar en grønlig Tone, og naar man har opnaaet den ønskede Tone, afbrydes Strømmen lidt, for at man kan ombytte Sølvpladen med en Plade af grønt Guld, og med den fortsættes saa Processen. Ønsker man den røde Forgyldning, bærer man sig ad paa samme Maade med en Kobberplade i Sølvpladens Sted.

Det giver den bedste og smukkeste Udfældning af Sølv og Guld, naar Vædskerne under Udfældningen er opvarmede til 60—70° Celsius. Lidt Tilsætning af en højst ubehagelig stinkende Vædske, der hedder Svovlkulstof, forøger i høj Grad Glansen.

Hvor meget Metal der er udfældet, kan man faa at vide ved at veje Genstanden, før den kom i Metalbadet, og veje den igen efter Udfældningen; Forøgelsen i Vægt er da Vægten af det udfældede Metal.

Et galvanisk Overtræk med Kobber faar man bedst ved at benytte en Opløsning af Blaasten, der flere Gange er omtalt i det foregaaende, og Strømmen ledes da ind i Vædsken igennem en Kobberplade og ud igennem Genstanden, som skal forkobres. Kun hvis det er Staal eller Jern, der skal overtrækkes, benyttes bedst en Opløsning af Cyankobber. Den simpleste Maade at skaffe sig smaa Kobberudfældninger paa er at slaa det galvaniske Apparat og Kobberudfældningsapparatet sammen til ét Apparat, hvorom nærmere paa næste Spalte (Fig. 150).

Bronce er en Blanding af Kobber og Tin. Vil man broncere en Genstand ved Elektrolyse, saa maa Vædsken indeholde baade Kobber og Tin, og den Plade, som fører Strømmen ind i Vædsken, helst ogsaa. Man bruger derfor hertil en Bronceplade. Vædsken er for øvrigt en Blanding af en Blaastensopløsning og en Opløsning af Tinklorid i Kalilud.

Et Nikkelbad til Fornikling kan man f. Eks. faa ved at opløse 1 Del Nikkelsulfat i 10 Dele rent, varmt Vand og røre rundt, til Vædsken faar en lys, grøn Farve.

Vi har i de omtalte Processer hele Tiden tænkt os, at det var metalliske Genstande, der skulde overtrækkes med et Metal; metalliske Genstande er Ledere for den elektriske Strøm og kan altsaa anvendes som negative Elektroder i et Sønderdelingsapparat, nemlig til at lede Strømmen ud af Vædsken. Men ogsaa Genstande, der ikke leder Strømmen, t. Eks. omvendte Aftryk i Gibs, Voks eller Gummi af Mønter o. lign., kan man paa denne Maade faa overtrukne med Metal, naar man blot gør deres Overflade ledende eller, som man siger, *metalliserer* dem. Dette kan f. Eks. gøres derved, at man gnider fint Grafitpulver (Blyant) over det hele; Grafit hænger let paa, naar blot Genstanden ikke er meget glat, og Grafit leder Elektriciteten. Gibs, Træ o. s. v. kan let metalliseres paa denne simple Maade og derpaa anbringes som negative Elektroder i et Metalbad. Men Glas, Elfenben, Porcellæn er for glat; her bærer man sig da ad paa den Maade, at Genstanden overtrækkes med et tyndt Lag Fernis, og naar dette er nær ved at blive tørt, stryges Grafitpulveret paa.

Er det Blomster eller andre saadanne skrøbelige Sager, man vil metallisere for at gøre dem i Stand til at modtage et stift Overtræk af Metal, gaar man saaledes frem: man overstryger Tingen med en Opløsning af fast, hvidt Helvedessten (Sølvnitrat) i Sprit og lader Solen skinne derpaa; da skiller Sølvet sig ud som et fint sort Pulver, og dette er tilstrækkelig ledende til, at Genstanden kan bruges som Elektrode i det paagældende Metalbad.

Det Tilfælde forekommer dog hyppig, naar man udfælder Metal paa ikke-metalliske Genstande, at man vil kunne skille det udfældede Metallag fra Genstanden igen, at man altsaa vil lave Aftryk af en saadan Genstand. Naar den Børste, med hvilken man paastryger Grafitpulveret, er fedtet ind med noget Tælle, saa er dette muligt.

Den Form, af hvilken man vil lave Aftryk, kaldes en *Matrice*. Den kan være af Træ, Gibs, Guttaperka, Voks med en Tilsætning af Stearin o. lign. Vil man danne et galvanoplastisk Aftryk af en Mønt eller en Medaille, aftrykker man først denne i Gibs eller i varmt Guttaperka o. s. v. Denne Matrice metalliseres ved at overstryges med Grafitpulver, og derpaa kan den anbringes i Metalbadet som negativ Elektrode. Traaden, der skal forbinde den med det galvaniske Batteris Zinkpol, bringes til Berøring med Grafitten og er for øvrigt der, hvor den dyppes ned i Badet, omgivet af Glas- eller Gummirør, for at der ikke skal udfældes Metal paa den, hvad der jo ingen Nytte er til. Det er i Reglen Kobberudfældning, der er Tale om.

Den allersimpleste Maade, paa hvilken man uden noget særligt galvanisk Batteri kan skaffe sig et Kobberaftryk, er følgende: Et i begge Ender aabent Glasrør, helst med en Krave for hver Ende, og mindst 1 Tomme i Vidde, overbindes for den ene Ende med et Stykke af en Svineblære; ved Hjælp af et Stel, som man let kan lave af lidt stiv Metaltraad, hænger man Glasset op indenfor et større Metalkar. Paa Bunden af dette Kar lægges den metalliserede Matrice og derpaa en Ring af stiv Kobbertraad, der fortsætter sig med et langt lodret Stykke, foroven bærende en Stang af Zink, der hænger ned i Glasrøret, som har Svineblæren til Bund.

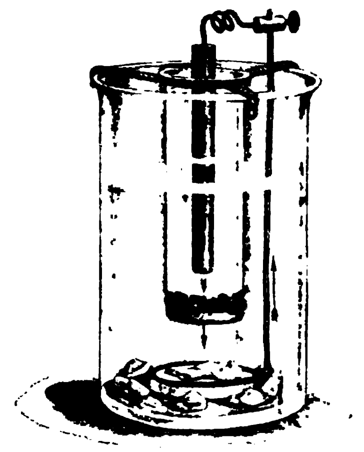


Fig. 150. Kobberudfældningsapparat.

I det store Kar helder man en Blaastensopløsning og lægger Blaastensstykker, og i Glasset med Zinkstangen heldes fortyndet Svovlsyre. Det hele udgør da et galvanisk Element, som er sluttet. Der gaar Strøm fra Zinken nedad igennem de to Vædsker til Matricen, derfra op igennem Kobbertraaden tilbage til Zinken. Zinken opløser sig i Svovlsyren, idet den driver Brinten ud af denne, men Brinten gaar ved Svineblæren ind i Kobbervædsken og jager Kobberet ud, og denne Udskillelse foregaar paa Matricen. Denne bedækkes altsaa med et Lag af Kobber, og efter nogen Tids Forløb er Kobberlaget saa tykt, at det kan skilles fra Matricen som en Skal, der gengiver Matricens Form til de mindste Enkeltheder.

Hvis man vil udfælde en Kobberkande galvanoplastisk eller en anden Genstand, hvortil der maa benyttes en rund Model, bærer man sig ad paa følgende Maade. Man laver først en Form af Kanden og skærer den i forskellige Stykker. Disse Stykkers Yderside aftrykker man saa i Gibs f. Eks; Ophøjninger paa Formen bliver jo saa gengivne ved Fordybninger i Gibsen, og omvendt. Disse forskellige Gibsaftryk sætter man sammen, saa at de omslutte et Hulrum, der har nøjagtig den forlangte Form. Man har altsaa tilvejebragt en hul Matrice, og Indersiden overstryges med Grafitpulver. Af Kobberbadet skal der jo nu udskilles Metal paa Hulrummets

Inderside i et jævnt Lag. Dette opnaar man ved, at der inde i Hulrummet er anbragt et Stel af Platintraade, der forgrener sig til alle Sider henimod Matricens Inderside uden dog paa noget Sted at røre ved denne. Efter at det hele er anbragt i Kobberbadet, bliver den elektriske Strøm ledet ind i Vædsken igennem dette Platinskelet og ud af den igennem Grafitlaget, og efter nogle Dages Forløb er der da paa Matricens Inderside dannet en Metalkande eller, hvad det nu var for en rund Genstand, man vilde have frem; Gibslaget kan let fjernes, og alle den oprindelige Forms fine Enkeltheder genfindes paa Genstanden. Da Platin er dyrt, har man erstattet Platinskelettet med en gennemhullet Blykærne, der saa nogenlunde har Form efter Matricens Inderside.

Ved den Fremgangsmaade, som nylig er beskrevet, vilde Badet blive stadig fattigere paa Kobber; den positive Elektrode er jo ikke af Kobber, men enten af Platin eller af Bly. For at bøde herpaa er der dels i Badet lagt en Del Blaasten, der opløses, efterhaanden som Vædsken gaar tilbage i Kobberindhold, og dels er den hule Matrice gennemhullet foroven og forneden, saa at der kan tilvejebringes en Cirkulation, hvorved Vædsken inde i Matricen blandes med den udenfor.

Af en Gibsbuste kan man ad galvanoplastisk Vej lave en Metalbuste ved følgende Fremgangsmaade.

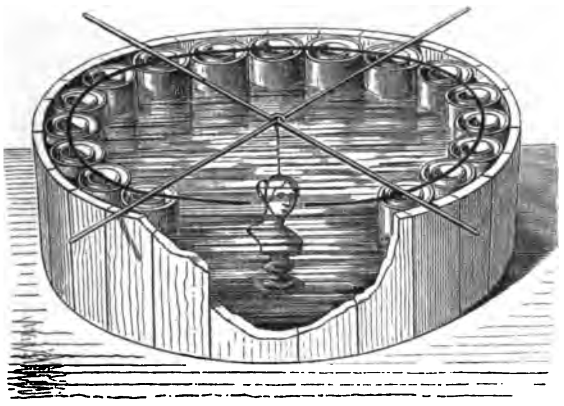


Fig. 151. En Buste fremstilles ad galvanoplastisk Vej.

Man gennemtrækker den med Linolje og gør den ledende ved at smøre Grafit paa; man hænger den saa op i et Kobberbad omgivet af en Række Kobberplader, saaledes som Figuren viser det; Strømmen ledes ind og ud paa den bekendte Maade, og der udfældes altsaa et Lag af Metal over hele Busten. Naar dette Lag er blevet tilstrækkelig tykt, tages Busten op, Metallaget skæres igennem, og dets to Dele fjernes fra Busten og loddes derefter sammen igen, saa at de nu omslutte et Hulrum; man har da faaet en Matrice frem, som dog her er af Metal, og paa lignende Maade, som det er beskrevet ovenfor, udfældes der saa af et Kobberbad Kobber paa denne Matrices Inderside. Ydersiden bedækkes med Voks, saa at der intet Metal udfældes her; Matricen er gennemhullet foroven og forneden for Vædskecirkulationens Skyld.

Skal noget lignende gøres med store Genstande som Statuer, saa udføres Statuen først i Gibs, skæres saa i Stykker, og paa hvert Stykke bliver der udfældet Metal i et Kobberbad. Alle disse Metalstykker, man derved faar frem, skilles fra Gibsen og loddes sammen; man har saa igen en hul Metal-Matrice og udfælder da Metal paa Indersiden af denne i et stort Kobberbad. — Paa denne Maade har man tilvejebragt en Række Statuer, som smykker den store Opera i Paris.

Endnu skal vi kun nævne en meget vigtig Anvendelse af Elektrolysen, nemlig den, hvorved man skaffer sig *Aluminium*. Dette Metal besidder jo mange fortræffelige Egenskaber i Forbindelse med, at det er saa let (3 Gange lettere end Jern); men indtil for en halv Snes Aar siden var Aluminium meget kostbart, idet det var saa vanskeligt at fremstille det af sine Forbindelser med andre Stoffer; det er i øvrigt et overordentlig udbredt Metal, idet det udgør en Hovedbestanddel af alt Ler. Vanskeligheden ved at faa Aluminium frem i ren, metallisk Tilstand blev besejret af den elektriske Strøm. De Substanser, som indeholder Aluminium, smeltes først paa den Maade, at man fører umaadelig kraftige elektriske Strømme igennem dem; som vi i næste Afsnit vil høre nærmere om, vil en Strøm altid opvarme det, den gaar igennem. Naar man paa den Maade har skaffet sig en flydende Masse, fører man en Strøm igennem den, som ledes ind ved én og ud ved en anden Metalplade, og paa denne sidste udskiller da Aluminiummetallet sig. Da denne Metode først var opfunden og bragt i Anvendelse, faldt Aluminium umaadelig i Pris og kunde faa praktisk Betydning.

Akkumulatorer. Vi vil lave os et meget simpelt »Vandsønderdelingsapparat« af et Glas med fortyndet Svovlsyre og to Blyplader (Fig. 152); vi fører Ledningstraade til disse Plader fra et Batteri, og da udskilles der Ilt paa den ene Plade *A*, Brint paa den anden Plade *B*. Brinten bobler op langs sin Plade, men til Iltblærer ser man ikke noget. Sagen er den, at Ilten gaar i kemisk Forbindelse med sin Blyplade, og man ser ogsaa, naar man efter nogle Minutters Forløb tager Blypladen *A* op af Vædsken, at den er bleven brun paa det Stykke, som havde været nede i den. Man sætter Pladen ned igen, og naar man saa løsner de to Ledningstraade fra Batteriets Poler og i Stedet for sætter dem fast i en Multiplikators Klemskruer (se Fig. 119), ser man Naalen i dette Instrument slaa ud til Siden, og dette viser os, at vort Sønderdelingsapparat nu gør Tjeneste som galvanisk Element, og det kan det, fordi de to Plader, der nu staar ned i Vædsken, er forskellige: den ene er rent Bly, den anden en Forbindelse af Bly og Ilt. Det viser sig, at Strømmens Retning er saaledes, at den fra *A* gaar ud i Ledningstraaden, hen til *B* og inde i Vædsken fra *B* til *A*; den har altsaa en Retning, der er modsat den forrige. Men Strømmen, som nu gennemløber Vædsken i Karret, »fører Brint med sig« (se Spalte 127), d. v. s. den udskiller Brint ved *A* og Ilt ved *B*. Nu bliver saaledes *B* iltet, medens Brinten, som kommer frem ved *A*, forener sig med noget af den Ilt, som var gaaet i Forbindelse med *A*, og danner Vand dermed, saa at *A* bliver svagere iltet. Naar paa den Maade de

to Plader er blevne lige iltrige, kan de ikke give Strøm mere; thi to ens Plader i en Vædske kan ikke udgøre et galvanisk Element. Men vort Apparat kan atter bringes i tjenstdygtig Stand, og dette sker ved, at man atter bruger det som Sønderdelings-

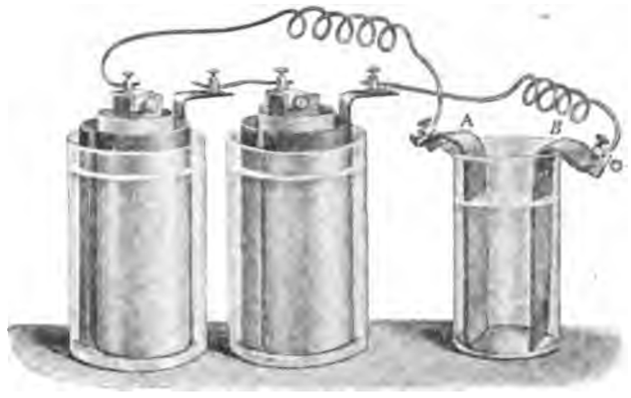


Fig. 152.

apparat, d. v. s. man sender en Strøm fra et galvanisk Batteri ned igennem det. Der udskilles jo saa Ilt paa den ene af Pladerne, saa at den bliver iltrigere, og Brint paa den anden, som derved bliver iltfattigere, thi Brinten trækker Ilten fra Pladen og danner Vand dermed. Nu kan Apparatet en Tid give Strøm igen o. s. fr.

Vort Apparat lader vi altsaa en Tid lang modtage Strøm og derefter en Tid lang give Strøm fra sig, og dette skifter. Man kan derfor i en vis Forstand sige, at man kan hengemme Elektricitet i det; det kan ophobe, »akkumulere«, Elektricitet i sig og kan bagefter, naar det ønskes, give den fra sig igen. Et saadant Apparat hedder en *Akkumulator*; man »lader« Apparatet, og det bliver derved i Stand til at »udlade« sig.

Jo mere Ilt man kan faa den ene Plade til at optage i sig, til at forbinde sig med, naar der ledes Strøm til Apparatet, desto mere Strøm kan det bagefter give fra sig. Bedst var det, om hele Blymassen i den ene Plade, ogsaa alt det indre, kunde

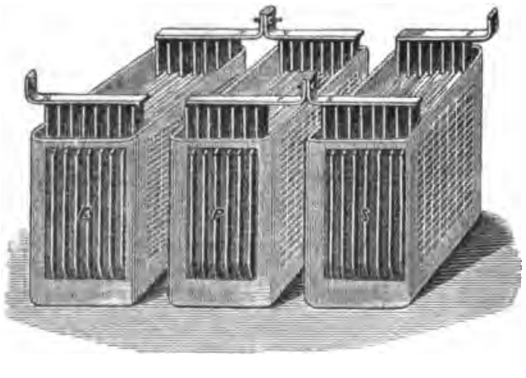


Fig. 153. Batteri af 3 Akkumulatorer.

komme i Lag med Ilten. Dette kan man opnaa ved til en Begyndelse at lede en Strøm igennem Apparatet, først nogen Tid i én Retning, saa i den modsatte, saa atter i den første Retning og saaledes frem-

deles en hel Del Gange; derved bliver Blypladerne ligesom porøse eller svampede, og da sker Iltningen, naar den endelige Ladning finder Sted, igennem hele den ene Blyplades Masse.

Akkumulatorerne, saaledes som de nu praktisk anvendes, bestaar af firkantede Kasser af Glas eller Fajance, hvori der anbragt en Mængde parallele Blyplader i et ulige Antal, f. Eks. 15, i ringe Afstand fra hinanden; det ene Sæt af hveranden Plade er indbyrdes forbundne med hinanden, og ligesaa det andet Sæt; det hele gør da Tjeneste, som om der var to meget store Blyplader i ringe Afstand fra hinanden. Fig. 153 viser 3 Akkumulatorer, hver med 15 Plader, af hvilke 8 er samlede for sig ved Karrets ene Ende, 7 for sig ved den anden; de tre Akkumulatorer er samlede til et Batteri.

Det er en Ulempe ved Akkumulatorerne, at Blypladerne er meget tunge, og hele Apparatet derfor faar en betydelig Vægt.

VARME OG LYS FREMBRAGT AF DEN ELEKTRISKE STRØM.

Den, der har eksperimenteret lidt med elektriske Strømme, vil sikkert have lagt Mærke til, at Traaden, hvorigennem Strømmen gik, stundom var varm at føle paa; Varmen forsviuder ret hurtig igen, naar Strømmen bliver afbrudt. Varmen optræder vel

Fig. 154. Varmeudvikling fra den elektriske Strøm.

overalt i Strømledningen, men man har dog Midler til at koncentrere den til enkelte Steder af Ledningen, og det beror paa, at Varmeudviklingen i et Stykke Traad vokser i samme Forhold som den Modstand, Traaden byder Strømmen.

Vi tager da, for at vise dette, et Element eller et Batteri paa et Par Elementer, fra hvis Poler der udgaar to tykke Kobbertraade; om den ene af disse vikler man Enden af en meget fin Jerntraad eller Platintraad og lægger denne an imod den anden af de to Kobbertraade, saa at der bliver frembragt metallisk Berøring imellem dem. Strømmen er da sluttet, idet den gaar fra den ene tykke Kobbertraad over til den anden igennem den fine Traad. Ved nu at nærme eller fjerne de to Kobbertraade til eller fra hinanden, faar man et mindre eller større Stykke af den fine Traad indskudt i Ledningen, og det viser sig, at jo kortere dette Stykke er, desto varmere bliver det; ved at gøre det stadig kortere, kan man faa det til at gløde, og Glødningen er desto stærkere,

jo kortere det er; det kan endog smelte over, og da er Strømmen afbrudt.

I de to tykke Kobbertraade mærkede man ikke til nogen kendelig Opvarmning; de byder Strømmen saa ringe Modstand i Sammenligning med den fine Traad. At Glødningen lettere indtræder, naar den fine Traad er kort end lang, har sin Grund i, at Strømmen bliver stærkere i det første end i det sidste Tilfælde (jo mere Modstand, der bydes Strømmen, desto svagere bliver den jo), og Strømstyrken er naturligvis af Betydning for Varmeudviklingen, tilmed af meget stor Betydning: en 4 Gange saa stærk Strøm i et og samme Traadstykke frembringer en 4 X 4 eller 16 Gange saa stærk Udvikling af Varme.

Der udvikles Varme i Traaden, saa længe der gaar Strøm igennem den, men derfor bliver Varmegraden dog ikke ved med at stige; den naar hurtig en vis Størrelse og holder sig saa der, naar Forholdene ellers forbliver uforandrede. Dette ligger i, at den varme, maaske glødende Traad stadigvæk taber Varme til Luften; den opvarmer den nærmest liggende Luft, som da udvider sig og stiger til Vejrs; ny kold Luft kommer til, opvarmes af Traaden o. s. fr. Det er da indlysende, at naar Traaden paa denne Maade mister ligesaa megen Varme til Luften, som den i samme Tid faar fra Strømmen, saa kan Traadens Temperatur ikke stige højere.

En Jerntraads Glødning kunde man ikke bruge til Belysning, thi Traaden smelter, før den har høj Temperatur nok til at kunne gløde stærkt; saa er Platin bedre, thi det smelter først ved ca. 1800° Celsius. Men praktisk Anvendelse til Belysning fik Traadglødningen dog først, da man lærte at lave meget fine Kultraade ved at forkulle Plantetrevler; Kul er nemlig for det første usmeltelig, saa at det kan taale anderledes høje Temperaturer end Platin, og for det andet saa er Kul vel en Leder for den elektriske Strøm, men den byder Strømmen en langt større Modstand end en Platintraad af samme Længde og Tykkelse, og altsaa kan man faa Varmen ganske anderledes samlet i en Kul- end i en Platintraad.

Glødning af en fin Kultraad finder Sted i den elektriske Glødelampe; har *Edison* maaske end ikke først faaet Ideen hertil, saa har han dog Æren af først at have konstrueret en praktisk anvendelig Glødelampe, og det varede ikke mange Aar, før denne Maade at skaffe sig Lys paa fik en enorm Udbredelse, og Aar for Aar ser vi jo, hvorledes denne Belysning tager mægtig til.

En *Glødelampe* er i al sin Simpelhed en pæreformig Glasbeholder, hvori der er indsmeltet to Platintraade, som rager ind i Glasset og udenfor Glasset; til Enderne inde i Glaspæren er der loddet Enderne af en meget fin Kultraad, og til Enderne udenfor er der loddet Kobbertraade, ved Hjælp af hvilke man kan lede en elektrisk Strøm op igennem Kultraaden. Glasbeholderen er pumpet saa nær lufttom som vel muligt; hertil er en Stempel-Luftpumpe ikke god nok, men der maa benyttes en Kviksølv-Luftpumpe, der tillader en saa at sige fuldkommen Udpumpning. Hvis der var Luft i Glasset, saa vilde det gaa med den glødende Kultraad, som det gaar med glødende Kul i en Ovn: den vilde hurtig brænde op, idet Kullet forener sig med Luftens Ilt og danner Luftarten Kulsyre. Men heller ikke Luftarter, som Kul ikke kan brænde i, bør der være derinde, altsaa f. Eks. ikke Brint, skønt denne ikke skader det glødende Kul. Det er, fordi det vilde lede Varmen bort fra Traaden ud til Glasset og derfra ud i Omgivelserne, og da vil Traaden gløde langt svagere, end naar Glasset er lufttomt.

Fig. 155. En Glødelampe.

De almindeligst anvendte Glødelamper lyser omtrent som almindelige Gasblus uden Auer-Net, men de har den Fordel, at de ikke varmer noget videre, de forurener ikke Luften, de kan haandteres langt lettere, og man er langt friere stillet med Hensyn til deres Anbringelse, da de ikke er brandfarlige.

I Fiskeriet har man anvendt smaa Glødelamper for at fange Fisk og andre Havdyr; Lampen er anbragt nede i Vandet og paa en saadan Maade i Forhold til et Fiskenet, at Dyrene paa Vejen hen til Lampen fanges i Nettet.

En anden elektrisk Belysning har man i *Buelyset*, der har været kendt langt tidligere (fra 1821) end Glødelampen; først efter at man havde lært at konstruere de saakaldte Dynamomaskiner, hvorom der vil blive berettet i et følgende Afsnit, Maskiner, som paa en langt mere økonomisk og bekvem Maade end galvaniske Batterier kan levere stærke Strømme med høj Spænding, kom der Fart i Arbejdet for Belysning ad elektrisk Vej, og i Løbet af faa Aar blev Maalet naaet.

Til Frembringelsen af et Buelys hører der to Kulstænger, som anbringes i Flugt med hinanden med tilspidsede Ender der, hvor de mødes. Den ene Stang forbindes med den positive, den anden med den negative Pol paa en Elektricitetskilde; er denne et Batteri af galvaniske Elementer, bør der bruges en 30—40 saadanne. Naar Kulspidserne da ikke rører ved hinanden, flyder der ingen Strøm igennem Ledningen, men bringes de til at røre ved hinanden, saa kan Strømmen komme afsted. Naar nu Strømmen har en tilstrækkelig Styrke, bliver de sammenstødende Spidser glødende; her er Ledningens Tversnit jo meget lille, og der bydes da Strømmen en stor Modstand. Naar denne Glødning er indtraadt, kan man fjerne Kullene lidt fra hinanden, og dog holdes Strømmen i Gang, dog lyser Kulspidserne.

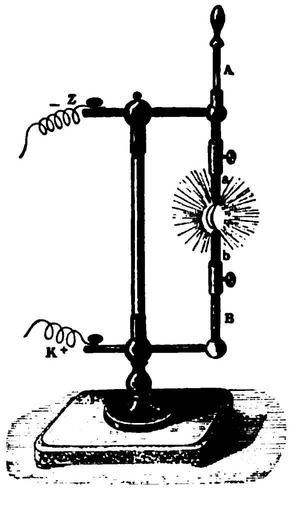


Fig. 156. Det elektriske Buelys.

I Fig. 156 er *a* og *b* to saadanne Kulstænger fastgjorte til de to Metalstænger *A* og *B*, af hvilke

A har et Haandtag, saa at den kan skydes op og ned; den positive Elektricitet kommer igennem en

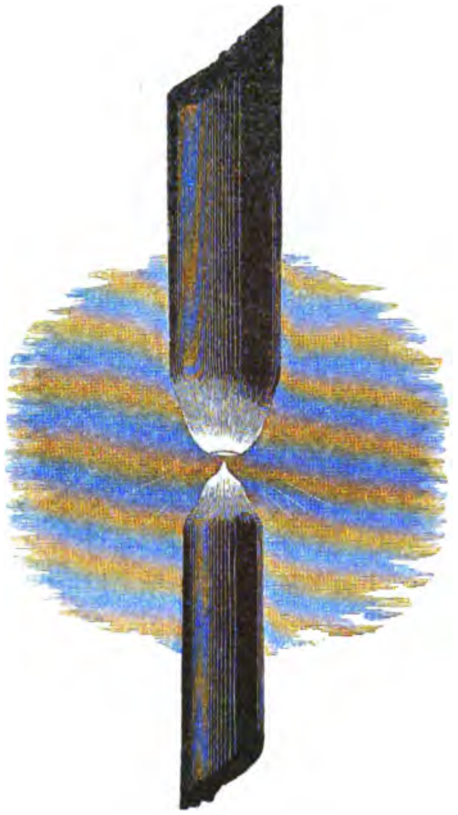


Fig. 157. Kulstængerne i Buelyset.

Klemskrue til *B*, den negative igennem en anden til *A*.

Det, der danner Bro for Elektriciteten, saa at den kan komme fra Kul til Kul, er den glødende Luft, som fremkommer imellem dem; den leder Elektriciteten, medens kold Luft er en Isolator. Begge Kulstængers Ender gløder, men især lyser den positive Kulspids stærkt; dens Temperatur er maalt til at være omtrent halvfjerde Tusinde Grader. Medens Lyset brænder, fortæres Kullene langsomt: Kullet fordamper; og den positive Stang bliver efterhaanden udhulet, saa at den ude i Enden har som et lille Krater, fra hvis Bund det kraftigste Lys udgaar (Fig. 157). Naar man derfor vil have et Buelys til at kaste sine Straaler nedefter, f. Eks. paa Gader, Torve, Gulve o. s. v. — og det er jo hyppigst Tilfældet — saa stilles Kulstængerne lodret med den positive øverst; Strømmen gaar da igennem Stængerne fra oven og ned efter.

Som sagt: langsomt fortæres Kullene, mens Lyset brænder, og derved bliver Afstanden imellem Spidserne stadig forøget, hvad der vilde medføre, at Lyset brændte uregelmæssig og snart slukkedes. Man har derfor indrettet Mekanismer, der tjener til gradvis at nærme Kullene til hinanden, saaledes at Afstanden stadigvæk bliver meget nær uforandret; det sker fuldstændig automatisk: Lyset, eller rettere sagt den Strøm, som føder Lyset, besørger det selv. Paa Indretningen vil vi ikke her komme nærmere ind; Mekanismen kaldes en *Buelampe*.

Fig. 158. En elektrisk Buelampe.

Buelyset er i Reglen indesluttet i en større Beholder af mælkehvidt Glas (Fig. 158), og i Metalstellet foroven findes selve Lampemekanismen.

Buelyset er det kraftigste Lys, vi formaar at frembringe; det kan »forvandle Nat til Dag«. En enkelt Buelampe, højt anbragt, kaster en stærk Belysning over et større Areal; en Gêne kan det stundom være, at Skyggerne bliver meget sorte i Forhold til Lyset udenom.

Foruden til Belysning af Torve, Gader, Jernbanepladser, Anløbssteder for Skibe og store Rum, anvendes Buelamper ogsaa meget i Butikker i større Byer. Det har bl. a. den gode Egenskab, som kommer til Nytte, hvor det gælder om at skønne Farver, at Farver viser sig ganske som i Dagslyset, saa at man undgaar de Forvekslinger, som det gule Gaslys kan give Anledning til; den Egenskab har jo imidlertid ogsaa Auer-Lyset.

I Fyrtaarne, der skal sende kraftigt Lys ud i stor Afstand, anvendes ogsaa Buelyset; til at samle Lyset omgives det af Linser, der er slebne paa en særlig Maade.

I Danmark saaledes paa Hanstholm Fyr. Paa de britiske Kyster er der et saadant Fyr, der lyser 600,000 Gange saa stærkt som en almindelig Gløde-

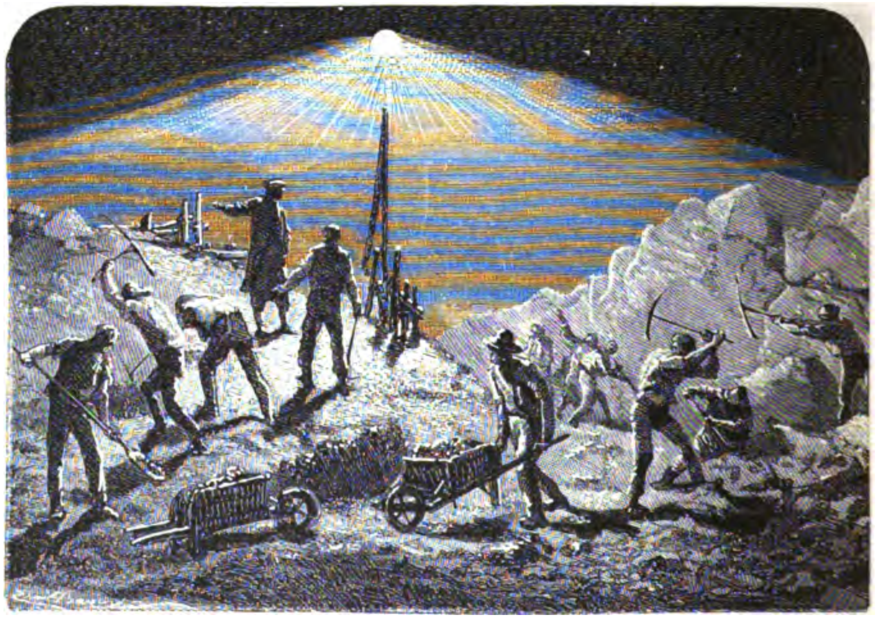


Fig. 159. Jordarbejde om Natten ved elektrisk Lys.

lampe og kan ses i ca. 15 Mils Afstand. Indsejlingen til New York er betegnet ved en Række Lysbøjer, der har elektriske Lamper i deres øverste Ende, og alle Lamper faar Strøm tilført inde fra Land igennem et Kabel, der ligger paa Havbunden.

Paa Krigsskibe anvendes Buelyset til om Natten at oplyse Farvandet eller det nærliggende Land; bag Lyset anbringes f. Eks. et stort Hulspejl, der kaster Lyset ud i Rummet som en Kegle, og ved at dreje paa dette Spejl kan man faa Lyskeglen til at vandre rundt i Rummet. Paa den Maade kan man i Krigstilfælde fra Skibet 'opdage fjendtlige Torpedobaade; disse er smaa, hurtige Baade, der ikke rager meget op over Vandet, og fra hvilke der kan udskydes Torpedoer, som kan ødelægge selv meget stærke Jern-Krigsskibe; Torpedoer er cigarformede Jernbeholdere paa flere Alens Længde med en Sprængladning i den forreste Ende; naar denne støder imod en fast Genstand, opstaar der en meget kraftig Eksplosion.

Ved kirurgiske Operationer benytter man undertiden i Stedet for en Kniv en Platintraad, der er gjort glødende ved Hjælp af en elektrisk Strøm, til at afskære Kød, Svulster o. lign. med. Ved visse Mund-, Halsoperationer o. lign. kan man føre en kold Platintraad ind til Berøring med Saaret og saa ætse det ved igennem Traaden at sende en Strøm, som gløder den.

Om anden Anvendelse af elektrisk Opvarmning vil der blive gjort nogle Bemærkninger i Slutningen af det følgende Afsnit (Sp. 149).

VOLT, OHM OG AMPÈRE. HVORLEDES BETALER MAN FOR ELEKTRICITETEN?

Naar man skal angive Størrelsen eller Mængden af noget, saa maa man have en Enhed, hvori man udtrykker den. Vil man angive Størrelsen af et Tidsrum, saa sker det ved at nævne et vist Antal Aar eller Døgn eller Timer o. s. v., idet man da en Gang for alle er bleven enig om, hvad man skal forstaa herved. En Stangs Længde opgiver vi f. Eks. i Alen eller i Meter, idet man har vedtaget, hvor lang én Alen eller én Meter er; Rummaal af Vædsker angives i Potter eller Liter, Penge i Kroner eller Øre, Vægt i Pund eller Kilo o. s. fr. En Krone er en Mønt-Enhed, en Meter Længde-Enhed osv. Forskellige Lande har stundom forskellige Enheder for den samme Ting, men der er en Bevægelse oppe overalt til paa Grund af den livlige Samfærdsel og Vareudveksling imellem Landene at faa ens Enheder, da dette jo selvfølgelig medfører store Lettelser; Danmark har dog endnu ikke faaet indført Meter og Kilogram saaledes som Norge og Sverrig og de fleste Lande i Europa forlængst har, men forhaabentlig kommer det snart.

Paa samme Maade har man valgt sig visse Enheder for de Størrelser, som forekommer i Elektri-

Fig. 160. Fra et Krigsskib opdages en fjendtlig Torpedobaad ved Hjælp af det elektriske Lys.

citetslæren: for Mængde af Elektricitet, for elektrisk Spænding og elektromotorisk Kraft (se Sp. 96), for elektrisk Ledningsmodstand, for Strømstyrke o. s. v. Og disse Enheder er internationale; de gælder overalt.

Vi begynder med Strømstyrken. Styrken af en elektrisk Strøm angives i en Enhed, man har kaldt *Ampère* (udtales angpær) til Ære for en Franskmand af dette Navn, der i den første Halvdel af det 19de Aarhundrede har gjort sig meget fortjent af vort Kendskab til den elektriske Strøms Egenskaber. Altsaa en elektrisk Strøm siges at være saa og saa mange Ampère stærk. Man maa da være paa det rene med, hvad der menes med, at en Strøm er paa 1 Ampères Styrke.

Ligesom Træet skal kendes paa dets Frugter, saaledes skal ogsaa en Strøms Styrke bedømmes efter dens Virkninger; man kan jo saa her se paa dens magnetiske eller paa dens kemiske Virkninger eller paa dens Varmevirkninger. I Praksis maales Strømmen næsten altid ved dens magnetiske Virkninger, men stundom ogsaa ved dens kemiske Virkninger. Hvad kan da en Strøm paa 1 Ampère udrette? Ja, ledes den igennem et Kobberudfældningsapparat (jfr. Sp. 129), saa udfælder den $1^1/_6$ Gram Kobber i 1 Time. Den samme Strøm kan i Løbet af 1 Døgn udfælde 24 Gange saa meget, altsaa 28 Gram Kobber. Hvis en elektrisk Strøm, der gennemløber et saadant Apparat, udfælder 7 Gram Kobber i én Time, er Strømmens Styrke 6 Ampère stærk, thi det er en Kobbermængde, der er 6 Gange saa stor som $1^1/_6$ Gram.

En Strøm paa 1 Ampère kan som sagt udfælde i 1 Time $1^1/_6$ Gram Kobber, naar den ledes igennem en Kobbervædske; den samme Strøm kan udfælde $^1/_3$ Gram Aluminium, $2^1/_3$ Gram Guld, 1 Gram Jern, 4 Gram Sølv o. s. fr. ved at ledes igennem Vædsker, som indeholder disse Metaller i Opløsning.

Det var altsaa Strømstyrken!

Saa kommer Enheden for den elektriske Spænding eller for den elektromotoriske Kraft, hvorved jo forstaas den Kraft, med hvilken en Elektricitetskilde formaar at sende Elektriciteten afsted i en Ledning. Den maales i *Volt* til Ære for den italienske Fysiker Volta, der for 100 Aar siden lavede det første galvaniske Element og saaledes har grundlagt Læren om de elektriske Strømme. Hvad er da 1 Volt?

De forskellige galvaniske Elementer, man i Tidernes Løb har lavet, og hvoraf nogle af de vigtigere er blevne beskrevne tidligere (Sp. 97—99), har noget forskellig elektromotorisk Kraft; man har et ganske bestemt Element, hvis Kraft netop er 1 Volt, men da det ikke har praktisk Anvendelse, vil vi ikke besvære Læseren med at beskrive dets Indretning. Det vil formentligt være tilstrækkeligt at nævne, at et Bunsens Elements Kraft eller Spænding er $1^4/_5$ Volt, et Léclanché's Elements $1^1/_2$ Volt. Da er altsaa 1 Volt $^5/_9$ af den elektromotoriske Kraft, som et Bunsens Element er i Besiddelse af, og man har jo saa herved et Maal for det, man kalder 1 Volt.

Saa kommer den elektriske Ledningsmodstand!

Det er omtalt Sp. 96, at jo længere en elektrisk Ledning er, og jo tyndere den er, desto større Modstand byder den en Strøm af Elektricitet, som sendes igennem den. Modstanden afhænger desuden af det Metal, som Traaden bestaar af; naar man hyppig bruger Kobbertraad, saa ligger det i, at den leder godt, d. v. s. gør forholdsvis ringe Modstand. En Jerntraad byder saaledes en 6 Gange saa stor Modstand som en Kobbertraad, der er ligesaa lang og ligesaa tyk.

Modstanden maales i visse Enheder, som kaldes *Ohm* efter den tyske Fysiker Ohm, som har gjort sig fortjent ved Studier over den elektriske Strøms Forhold. Hvad en Ohm er, d. v. s. hvor lang en Traad af f. Eks. Kobber, der skal til af en vis Tykkelse, for at den netop skal byde en Ohms Modstand, det vil vi nu ikke besvære os med; men det kan dog her meddeles, at den fine Kultraad i de almindelige Glødelamper under Brugen byder en Modstand paa ca. 220 Ohm. Det skal imidlertid nævnes, at de tre omtalte Enheder staar i en saadan Afhængighed til hinanden, at man, naar man kender Antallet af de to i en Ledning, da let kan finde den tredje. Det er jo omtalt Sp. 96, at en Strøm er desto stærkere, jo større Kraft Elektricitetskilden har til at sende Elektriciteten afsted, men at Strømmen bliver desto svagere, jo større Modstand der bydes den paa dens Vej. Naar der i en Ledning er en elektromotorisk Kraft til Stede paa 8 Volt og en Modstand paa 4 Ohm, saa er Strømstyrken 2 Ampère, og dette 2-Tal kommer frem som det Tal, der angiver, hvor mange Gange 8 er saa stor som 4 ($8 : 4 = 2$). — Naar der i en Ledning er en Kraft paa 8 Volt og en Modstand paa 20 Ohm, altsaa en Modstand, som er det femdobbelte af, hvad den var i det førstnævnte Tilfælde, saa bliver Strømmen kun en Femtedel af, hvad den før var, altsaa $^2/_5$ Ampère; man har jo ogsaa $8 : 20 = ^2/_5$.

Ligesom man paa en Gasmaaler kan aflæse Gasforbruget i en vis Tid, og man saa betaler for dette til Gasværket, der har sendt En Gassen igennem sine Ledninger, saaledes kan man ogsaa i de Byer, som har Elektricitetsværker — elektriske Centralstationer, som de kaldes — maale Elektricitetsforbruget i et Hus ved Hjælp af en Elektricitetsmaaler.

Naar man skal betale for Elektricitet, saa er der to Ting, der bestemmer Prisen, nemlig Elektricitetens Mængde og dens Spænding. En bestemt Mængde Elektricitet kan nemlig udrette desto mere, jo større Spænding den har. Hvad nu først Mængden angaar, saa er det den, der bestemmer Strømmens Styrke. Naar en Strøm er paa 1 Ampère, saa gaar der en ganske bestemt Mængde Elektricitet igennem Ledningen i hvert Minut, og i en Time gaar der 60 Gange saa meget; denne sidste Mængde har man kaldt en Ampèretime. Er Strømmens Styrke 7 Ampère, saa gennemløbes Ledningen i hver Time af en Elektricitetsmængde paa 7 Ampèretimer. Hvis nu den Elektricitet, som Centralstationen leverer En, har en Spænding paa 110 Volt — og dette er ofte Tilfældet — saa er Prisen afhængig saavel af disse 110 som ogsaa af Elektricitetsmængden, altsaa i det nysnævnte Eksempel af 7 Ampèretimer. Man siger, at der er at betale for 770 Volt-Ampère-Timer eller, som man ogsaa kalder det, 770 Watt-Timer; Tallet 770 kommer frem ved at multiplicere 110 med 7. — Lad os tage et andet Eksempel: I 5 Timer faar man leveret Elektricitet med en Spænding paa 200 Volt, og Strøm-

styrken, man har i sin Ledning eller i sine Ledninger, er paa i alt 5 Ampère; det Antal af Watt-Timer, som man skal betale for, faar man da ved at multiplicere 5 med 200 og med 4; det bliver 4000 Watt-Timer.

I Kjøbenhavn, hvis Centralstation leverer Elektricitet til en Spænding af 110 Volt, betales der for Tiden 5 Øre for 100 Watt-Timer, naar Elektriciteten bruges til Belysning, derimod kun 2 Øre, naar den bruges til Motordrift. Tager jeg altsaa i Løbet af en Time Elektricitet fra Centralstationen til i alt en Strømstyrke af 7 Ampère, altsaa: forbruger jeg i den Tid 770 Watt Timer, saa har jeg at betale herfor $38^1/_2$ Øre, hvis Elektriciteten bruges til Belysning. Enhver af de almindeligste Glødelamper fordrer for at lyse $^1/_2$ Ampère, og de 7 Ampère strækker altsaa til til 14 saadanne Glødelamper; enhver af dem koster altsaa omtrent $2^3/_4$ Øre pr. Time.

Man kunde ogsaa tænke paa at bruge Elektriciteten til at varme med; man bruger jo Gas baade til Belysning og til Opvarmning (»Kogegas«). I Emaillelaaget i Gryder eller Kasseroller kan der være indlagt en fin Ledningstraad; og ind i den slipper man Elektriciteten, som Centralstationen leverer; Traaden opvarmes da, og den er afpasset saaledes, at den faar en hensigtsmæssig Grad af Opvarmning; Varmen kan da tjene til at opvarme Vand eller andre Vædsker i Karret. Dog er dette en dyr Varme; den er, hvis der skal betales den Pris for Elektriciteten, som den koster til Belysning, omtrent halvtredje hundrede Gange saa dyr som den Varme, man faar ved at brænde Kul, om man end maaske nok kan indrette det saa, at der gaar en mindre Portion Varme til Spilde end der gør, naar der brændes Kul, og Forholdet i økonomisk Henseende stiller sig altsaa maaske noget gunstigere end nævnt; dog er det altsaa dyrt med de ovennævnte Priser. Men det er en uhyre bekvem, renlig, lugtfri og hygiejnisk Maade at faa Varme paa, og den er bleven praktisk udført flere Steder. Byen Ottawa i Kanada (Englands nordamerikanske Koloni) har et Turbineanlæg paa 600 Hestekraft, som leverer Elektricitet alene til Opvarmning (se det senere Afsnit: Dynamomaskiners Anvendelse), og i Schweiz arbejdes der for Tiden i lignende Retning. I Vaudeville-Teatret i London er man endog gaaet saa vidt, at Scene og Tilskuerplads bliver opvarmet ved Hjælp af Elektricitet. Det ligger nær i stærk Kulde at lune lidt i elektriske Sporvogne paa denne Maade.

Naar en Ledning, der fører Strøm, ikke skal blive ophedet saa stærkt, at den virker antændende, eller at dén smelter, saa maa der være Grænse for, hvor megen Strøm den maa føre. Imidlertid kunde det ved et Uheld hænde, at der kom for meget Elektricitet ind i Ens Ledninger, og herimod sikrer man sig ved en »Blysikring«: Strømmen gaar igennem en Blytraad af bestemte Dimensioner; naar Strømmen overskrider det tilladelige, smelter Blytraaden, og Strømmen er afbrudt. Man kan saa ganske vist ikke faa Elektricitet ind i Ledningerne, før der er indsat en ny Blysikring, men der er ellers ingen Skade sket.

INDUKTION. GEISSLERSKE RØR. RØNTGENSKE X-STRAALER.

Man tager en Rulle *B* (Fig. 161) af fin Traad i mange Vindinger og en Rulle *A* af tyk Traad i faa Vindinger; al Traad er overspunden, og den sidste Rulle er saa tynd, at den kan stikkes ned i den første. Fra et galvanisk Apparat sender man Strøm ind i Rullen med tyk Traad, og Traadenderne fra Rullen med den fine Traad fører man hen til en Multiplikator.

Naar man nu stikker Rullen med Strøm rask ned i Hulrummet paa den anden Rulle, saa ser man, at Naalen i Multiplikatoren slaar ud til Siden, men den kommer dog snart i Ro igen i sin gamle Stilling, naar Bevægelsen holder op. Der kom altsaa en kortvarig Strøm tilstede i Rullen med den fine Traad, og ved at se efter den Retning, i hvilken Naalen slog ud, viser det sig, at Strømmen, som fremkom, har en Retning, der er modsat den, som Strømmen

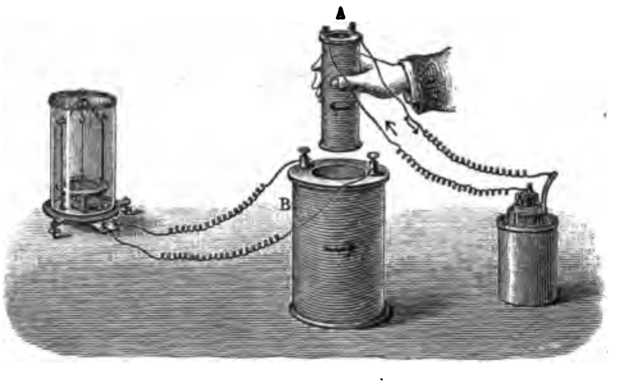


Fig. 161. Frembringelse af Induktionsstrømme i en Rulle ved Hjælp af en Strøm i en anden Rulle.

har i Rullen med tyk Traad. Pilene paa Fig. 161 viser Forholdene. Man siger, at Strømmen i den ene Rulle (»Hovedrullen«) har ved sin Bevægelse *induceret* en Strøm i den anden Rulle (»Induktionsrullen«); denne Strøm er en *Induktionsstrøm.*

Nu ved vi af det, vi lærte Sp. 106 og saa' i Fig. 123, at to Ruller med Strøm virker paa hinanden, som om vi havde med Magneter at gøre. Ved at anvende »Reglen med højre Haand« ser vi, at den øverste Rulle i Figuren, der jo faar Strøm fra Apparatet, forholder sig, som en Magnet med Nordenden nedad, og at en Strøm i den nederste Rulle i den angivne Retning forholder sig, som var Rullen en Magnet med en Nordende opefter; to Nordender frastøder hinanden, og altsaa gaar Induktionsstrømmen i en saadan Retning rundt i sin Rulle, at den virker frastødende paa den Strøm, som har skabt den ved at nærmes dertil.

Naar man trækker den indre, strømførende Rulle rask ud igen af Induktionsrullen, saa slaar Naalen i Multiplikatoren lidt ud til den modsatte Side; der er altsaa igen opstaaet en kortvarig Strøm i Induktionsrullen, og denne gaar nu i en Retning, der er den samme som Strømretningen i den øverste Rulle. Nu har altsaa Induktionsstrømmen en saadan Retning, at den virker tiltrækkende paa den Spiralstrøm,

som har skabt den, ved at fjerne sig fra Induktionsrullen.

Dette er Induktionsstrømmenes almindelige Karakter: de løber i saadanne Retninger, *at de modarbejder de Bevægelser, som fremkalder dem.*

Induktionen er i Aaret 1831 opdaget af den engelske Fysiker *Faraday*, en af dette Aarhundredes bedste Eksperimentatorer paa Fysikens Omraade.

I Stedet for at man for at frembringe Induktionsstrømme i en Rulle skiftevis fører en anden Rulle med Strøm ind i den eller ud af den, kan man ogsaa frembringe dem ved, at denne anden Rulle hele Tiden ligger stille inde i den første, og man saa skiftevis slutter og afbryder Strømmen. Dette er antydet paa Fig. 162, hvor en af Traadene, der fører fra det galvaniske Apparat *E* hen til den indre Rulle, er brudt over, og de derved fremkomne Ender kan stikkes ned i en lille Skaal *q* med Kviksølv. Tages den ene Traad op af Kviksølvet, forsvinder Strømmen fra den indre Rulle, og der fremkommer i samme Øjeblik en kortvarig Strøm i den ydre Rulle; dyppes Traaden atter ned i Kviksølvet, saa sluttes Strømmen i den indre Rulle, og der opstaar atter en kortvarig Strøm i den ydre Rulle. At afbryde Strømmen i den indre Rulle maa have samme Virkning, som hvis Rullen blev trukket op af den ydre Rulle: den fremkomne Induktionsstrøm maa i det Tilfælde have samme Retning i sin Rulle, som Strømmen i den indre Rulle har. At slutte Strømmen i den indre Rulle maa have samme Virkning, som naar man fører en Rulle med Strøm ned i Induktionsrullen: den fremkomne Induktionsstrøm har en Retning, der er modsat den i den indre Rulle.

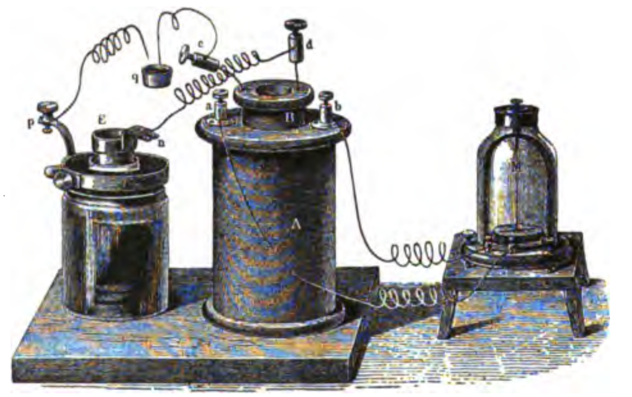


Fig. 162. Frembringelse af Induktionsstrømme i en Rulle derved, at en Strøm i en anden Rulle sluttes eller afbrydes.

Ved i hurtig Rækkefølge skiftevis at stikke Traaden ned i Kviksølvet og trække den op deraf faar man sendt en Mængde kortvarige Strømme, Strømstød, rundt i Induktionsrullen, stadig i skiftende Retninger.

I det først omtalte Forsøg, der er afbildet i Fig. 161, kan Traadrullen med Strømmen fra det galvaniske Apparat ombyttes med en Magnet. Stikkes en Magnet ind i en Traadrulle, hvis Ender er forbundne — f. Eks. ført hen til en Multiplikators Traad — opstaar der en kortvarig Strøm i denne Rulle og i en saadan Retning, at den søger at støde Magneten tilbage (Fig. 163). Trækkes Magneten ud af Rullen, opstaar der en kortvarig Strøm i den modsatte Retning, nemlig i en saadan Retning, at den søger at holde paa Magneten.

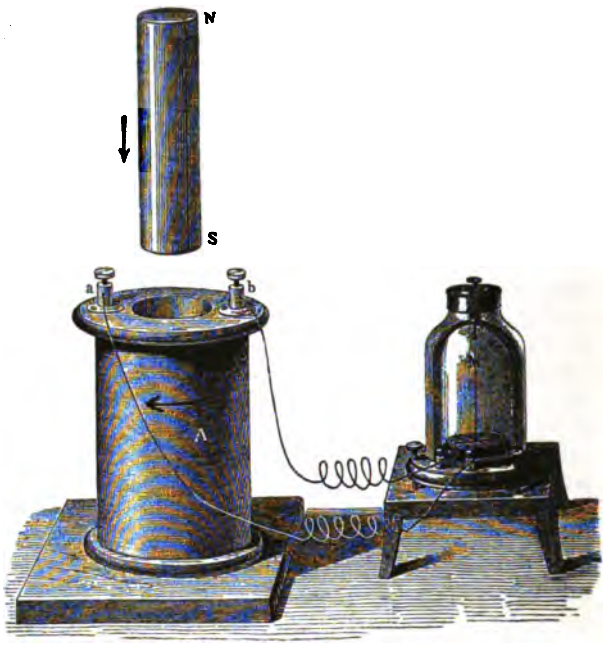


Fig. 163. Frembringelse af Induktionsstrømme i en Rulle ved Hjælp af en Magnet.

Dersom man i det i Fig. 162 afbildede Forsøg har en Jernstang liggende inde i den indre Rulle, saa bliver Induktionsvirkningen langt kraftigere. Naar nemlig Strømmen i denne Rulle sluttes, saa bliver Jernkærnen i den magnetisk, og disse to Ting i Forening — det, at en Strøm opstaar i Rullen, og det, at Jernet i samme Øieblik bliver magnetisk — fremkalder Induktion i den ydre Rulle. Naar Strømmen afbrydes, og Magnetismen samtidig forsvinder, saa vil disse to Ting i Forening fremkalde Induktion den modsatte Vej. — Saaledes er Induktionsmaskinerne indrettede: en Jernkærne inderst, udenom en Rulle af tyk Traad i forholdsvis faa Vindinger, og udenom den en Rulle af fin Traad i mange Vindinger; til den indre Rulle sendes Strøm fra et galvanisk Apparat, og ved en lignende Mekanisme som den, man har i et elektrisk Ringeapparat (Sp. 111), slutter og afbryder Strømmen sig selv. Induktionen er altid kraftigst, naar Strømmen afbrydes.

Hvad bruger man nu saadanne Induktionsapparater til? De smaa kan f. Eks. bruges til at elektrisere Mennesker med (Fig. 164). Enderne af Induktionsrullen fører hen til to Klemskruer, og imellem dem indskyder man det, som Induktionsstødene skal gaa igennem; Traade kan f. Eks. føre hen til to Haandtag, som man tager i Hænderne.

Naar Apparatet er i Virksomhed, føler man en sitrende Bevægelse i Armene. Man kan variere Styrken ved, at den indre Rulle med dens Jernkærne ikke er sat fast inde i den ydre Rulle, men kan skydes mer eller mindre langt ind i den; jo længere den kommer ind, desto kraftigere er Induktionen.

Induktions-Elektriciteten, som den Slags Maskiner giver, har en høj Spænding; den kan være saa stor, at Elektriciteten kan gennembryde Luften som en

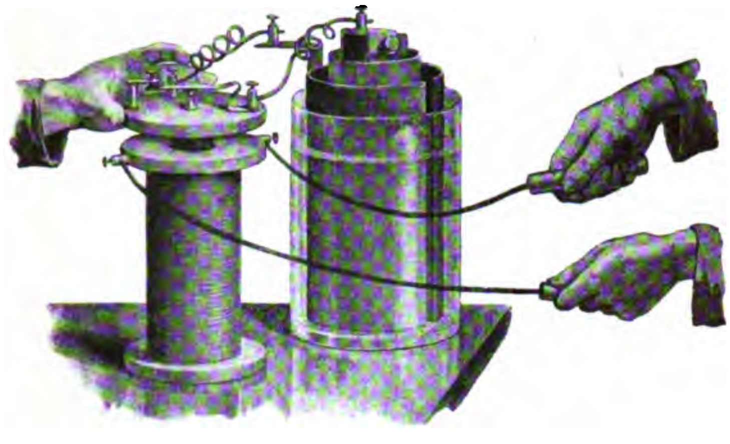


Fig 164. Et lille Induktionsapparat i Virksomhed.

kraftig Gnist. Dette gælder dog kun om den Induktions-Elektricitet, som fremkommer, naar den indre Rulles Strøm afbrydes, ikke naar den sluttes. Jo

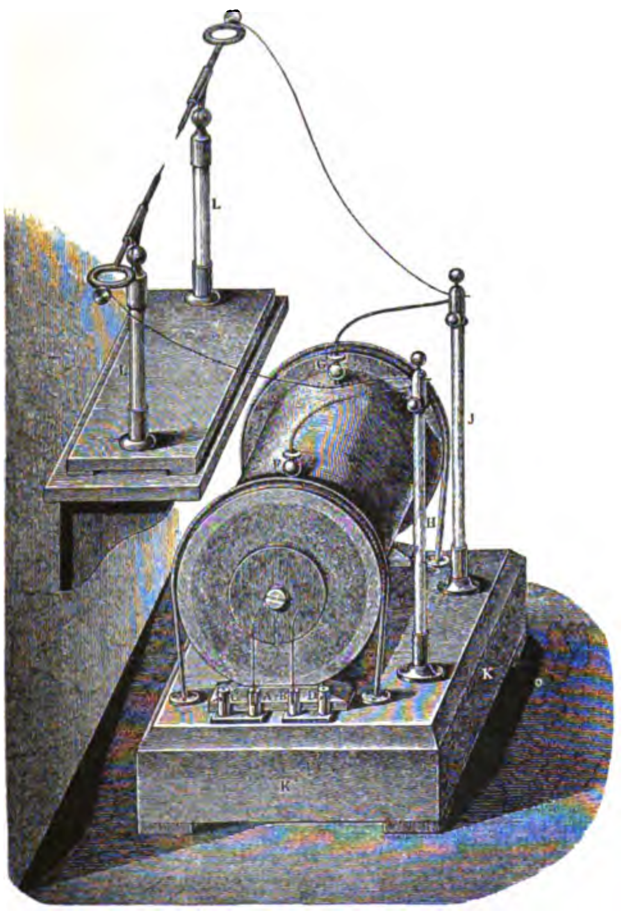


Fig. 165.

større Maskinen er, desto stærkere Virkninger; store Maskiner kaldes *Ruhmkorffere*, opkaldt efter en Mekaniker, der først byggede dem i meget store Dimensioner og fik kraftige Virkninger frem; i en Ruhmkorffer er den fine Traad i Induktionsrullen flere Mile lang, og den maa være omhyggelig isoleret.

Fig. 165 viser en Ruhmkorffers ydre Skikkelse; Indmaden er af samme Art som den, der ovenfor er omtalt for de mindre Induktionsmaskiner. Inderst en Jernkærne i hele Cylinderens Længde; uden om den er viklet en tykkere isoleret Traad i nogle faa Lag af Vindinger, og denne Traads Ender kommer frem paa Forsiden og gaar ned til de to Klemskruer *A* og *B*, der staar i Forbindelse med Skruerne *C* og *D*, til hvilke sidste man fører Traadene fra et galvanisk Batteri paa 3—8 Elementer, alt efter Maskinens Størrelse og Fordringerne til, hvad den skal præstere. Paa Vejen fra Batteriet til Skruerne *C* og *D* er der indskudt en selvvirkende Afbryder, hvori Strømmen fra Batteriet skiftevis sendes ind i Maskinen og afbrydes igen i hurtig Rækkefølge, men denne Afbryder er ikke medtaget i Figuren for ikke at overlæsse den med Ting, der væsentlig er af teknisk Natur; Principet er omtalt, og det er jo det samme, som findes i det elektriske Ringeapparat. Rummet udenom den nys omtalte Spiraltraad er fyldt med den af tynd Traad bestaaende Induktionsspiral, hvis to Ender kommer frem paa Oversiden ved *F* og *G*, hvorfra to tykke Traade gaar hen til to Messingklemskruer, der er anbragte isoleret paa de to Glassøjler *H* og *I*.

Fra de to Klemskruer paa *H* og *I* føres Traade hen til de Ting, man vil sende Induktions-Elektriciteten igennem; i Figuren er det to tilspidsede Messingstænger paa Glassøjlerne *L*, der tager imod Elektriciteten, og den skal da springe over i Luften imellem Spidserne. Dette kan imidlertid som ovenfor nævnt kun den Induktions-Elektricitet gøre, som fremkommer ved, at den indre Strøm afbrydes, men ikke den, der opstaar, naar Strømmen sluttes, og da alle Induktionsstrømme, som fremkommer ved Strømafbrydelsen, gaar samme Vej, saa kommer der i dette Tilfælde altid kun positiv Elektricitet ud af den ene og kun negativ ud af den anden Klemskrue.

Naar Spidserne er i mindre Afstand end en Tomme fra hinanden, saa kan man tydelig skelne imellem to Dele af Udladningen, nemlig en Lysstribe, som er den egentlige Gnist, og en svagere Lysning udenom, som er lysende Luft, og denne bevirker, at det hele ser ud som en lysende Orm. Puster man stærkt imod Gnisten, viger den lyse Luft ud til Siden, men den egentlige Gnist ikke. Holder man en meget kraftig Magnetpol hen til Gnisten, saa viger den lysende Luft ud til Siden, og det ganske, som en elektrisk Strøm vilde gøre (se Fig. 120 paa Sp. 104), der gik fra den Spids *s* (Fig. 166), som modtager den positive Induktions-Elektricitet, til den Spids *t*, som faar den negative.

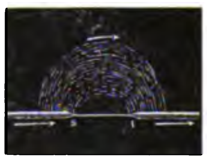


Fig. 166.

Man har med saadanne Ruhmkorffere faaet Gnister paa over 1 Alens Længde; længst Gnister faar man altid ved at lade den positive Elektricitet træde ud af en Metalspids, den negative ud af en Metal-

plade, saaledes som det er antydet paa Fig. 167; den positive kommer ud af Induktionsrullen ved *F*, den negative ved *G*. Vendte man det om, saaledes at den positive kom frem ved *G* og altsaa maatte træde ud i Luften fra Messingpladen *t*, saa kunde

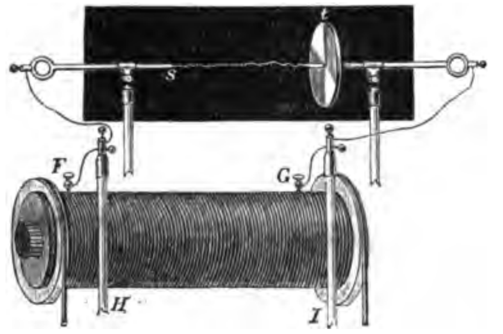


Fig. 167. Gnisten bliver længst imellem en Spids (+) og en Plade (÷).

det godt være, at vi maatte nærme *t* og Spidsen *s* mere til hinanden, og Gnisten gaar da ikke fra Midten af Pladen *t*, men fra et Sted paa Kanten.

Induktions-Gnisterne er af samme Art som de Gnister, Leydnerflasken giver, men de frembyder den Fordel, at der kan dannes mange af dem i kort Tid, hvorimod en Leydnerflaske kun kan give et Par Gnister og saa maa lades paany. Glassprængning med et Apparat som det, der er afbildet i Fig. 92 paa Sp. 75, foretages bedst med en kraftig Induktionsmaskine. Anbringes der lidt Krudt imellem de Spidser, hvor Gnisten dannes, antændes det.

Naar man arbejder med store Induktionsapparater, maa man være meget forsigtig, hvis man vil fingerere ved Maskinen eller Traadene fra den; faar man de modsatte Induktions-Elektriciteter igennem sig, giver det et Slag, der kan virke bedøvende, ja dræbende. En god Regel er det at afbryde Maskinens Gang fuldstændig, før man rører ved den; men er en Berøring nødvendig under Gangen, bør man have vænnet sig til altid at holde den ene Haand i Lommen eller ind til Kroppen et andet Sted, og saa kun røre ved Maskinen med den anden Haand.

En særlig Interesse frembyder en Induktionsmaskines Udladninger igennem Glasbeholdere med stærkt fortyndet Luft, de saakaldte *Geisslerske Rør*, opkaldt efter en afdød tysk Glastekniker Geissler, der først gav sig af med Forfærdigelsen af den Slags Rør i meget forskellige Former. I Hovedsagen er det en Glasbeholder af en eller anden Form, hvor der paa to Steder langt fra hinanden er indsmeltet en Platintraad; dette sker derved, at Glasset her omkring gøres blødt ved Ophedning, og to korte Platintraade stikkes da ind igennem Glasset og kommer til at sidde fast, naar Glasset atter ved Afkøling bliver haardt. Gennem en Aabning et Sted paa Glasset pumpes Luften ud, saa at der kun bliver omkring $^1/_{500}$ Del tilbage, og saa smeltes Røret til; eller man pumper den helt ud og slipper noget af en anden Luftart ind, dog ikke mere, end at dens Tryk er ca. $^1/_{500}$ af almindeligt Lufttryk. Naar man da fører de to Traade fra Induktionsapparatet hen til de to Platintraade og sætter Apparatet i Gang, viser det sig, at den egentlige Gnist ikke mere er der, men den fortyndede Luft lyser næsten over det hele.

Fig. 168 viser et saadant Geisslersk Rør med atmosfærisk Luft, hvor Platintraadene er smeltede ind ved de to Ender; fra den positive Traad strækker der sig et rødt Lys igennem den største Del af Røret; lige omkring den negative Traad er der et violet Lys, skilt fra det røde ved et mørkt Rum. Det røde Lys er særlig kraftigt i den snevre, midterste Del af Røret.

De Geisslerske Rør kan vise overordentlig smukke Farvefænomener. Forskellige Luftarter i Rørene giver forskellig farvede Lysninger, men tillige varierer Farven med Induktionsstrømmens Styrke. Lyset i de Geisslerske Rør har den Egenskab, at det frembringer Fluorescens, d. v. s. det bringer visse Stoffer til at udsende Lys med en eiendommelig Farve. De Fleste har vist set Petroleum fluorescere blaat: naar Solskin falder paa en Glasbeholder med Petroleum, viser denne Vædske sig med blaat Skær. En Flødekande af Uranglas er vandklar i almindeligt Dagslys,

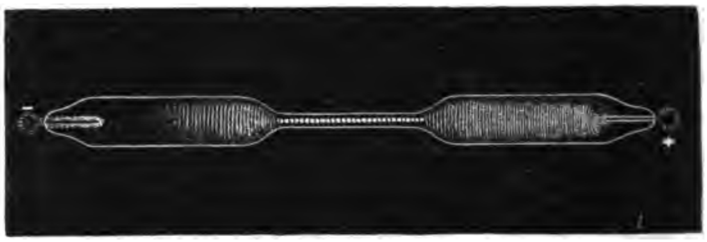


Fig 168. Geisslersk Rør.

men er grøn, naar den belyses af en elektrisk Buelampe, thi denne udsender Straaler, som let fremkalder Fluorescens, og som her ved at falde paa Uranglasset bringer dette til at lyse med grønt Skær. Naar derfor Dele af den Glasbeholder, som udgør det »geisslerske Rør«, er af Uranglas, saa kommer, naar Udladningen sendes igennem Røret, disse Dele til at lyse smukt grønt, hvad der meget forhøjer Effekten.

Ved tillige at blæse Glassene i smukke Former faar man Lysfænomener frem, der er overordentlig kønne.

Fig. 169 og 170 viser os to saadanne Geisslerske Rør (Landbohøjskolens fysiske Samling), men om Farvepragten giver disse Afbildninger os ingen Forestilling. I begge »Rør«, der har en Højde paa ca. 9 Tommer, har Udladningen en lang Vej at gennemløbe: i det første Rør skal den fra oven af gaa igennem et spiralformet Rør, af hvilken Spiral den yderste Ring desuden for sig er viklet i en Spiral; i det andet Rør gaar Lysningen først ned igennem et Spiralrør, smutter saa ud af dets Munding for neden og gaar til Vejrs inden for en Vase af Uranglas, gaar ud over Kanten paa denne og ind igennem et Hul for neden til det nederste Hulrum. Det røde Lys er smukt lagdelt.

Luften i de Geisslerske Rør er som sagt fortyndet omtrent til $^1/_{500}$, men med Nutidens Kviksølv-Luftpumper kan man drive Fortyndingen langt videre.

I de saakaldte *Crookeske* eller *Hittorfske Rør* er den bragt ned til en Milliontedel, og da tager Fænomenerne sig ganske anderledes ud. Lysning i hele Rørets Indre er der ikke videre af, men selve Glasmassen, hvoraf Røret er lavet, fluorescerer med en af Glassorten afhængig Farve, ofte grønt. Det viser sig, at der fra den Traad, hvortil vi fører den negative Elektricitet, hvilken Traad kaldes *Katoden* (se Spalte 125), udgaar Straaler, de saakaldte *Katodestraaler*, som ved at træffe Glasset, bringer dette til at lyse. Følgende Forsøg gør os dette klart.

Fig. 169. Geisslersk Rør.

Fig. 171 viser en aflang Glasbeholder, hvor der i den ene Ende er indsmeltet en Platintraad, som ender i en lille, rund, lodret stillet Aluminiumplade (*a*), og hertil skal den negative Induktions-Elektricitet føres; et andet Sted er der indsmeltet en anden Platintraad, hvortil den positive Elektricitet føres. Luften i Røret er fortyndet til omtrent en Milliontedel. Under Maskinens Gang udgaar der da Katodestraaler fra Aluminiumpladen, især tværs paa denne, men tillige svagt i andre Retninger. Man ser, at Glasbeholderen fluorescerer stærkt i den Ende (til venstre), der ligger lige overfor Pladen, men svagt over den øvrige Del. Og det er her ganske ligegyldigt, hvor den positive Platintraad findes; denne har ingen Indflydelse paa Katodestraalernes Retning. Men for nu klart at se, at vi har med *Straaler* fra

Fig. 170. Geisslersk Rør.

Katodepladen at gøre, findes der inde i Røret et Kors af Aluminium (*b*), og man har for Nemheds Skyld lavet det saa, at Korset er befæstet til den positive Traad; det er forøvrigt leddet dertil saaledes, at man

Fig. 171. Crookesk Rør med Aluminiumskors.

ved at helde Røret kan faa det til at vælte. Staar Korset nu lodret, saa kommer der en Skygge (*d*) af det paa den lyse Rørende; de Straaler, der rammer Korset, standses nemlig af det, og de Partier af Glas-

sets Ende, som paa denne Maade ikke rammes af Straaler, de kommer ikke til at fluorescere. Denne Skygge vilde jo ikke kunne komme frem, hvis ikke den negative Plade sendte Straaler frem igennem Røret. Naar man nu under Maskinens Gang vælter Korset, faar man ofte i kort Tid et særligt lyst Kors at se paa lidt mindre lys Grund; det er, som om de Steder, der før ikke lyste, nu pludselig kommer til at lyse særlig kraftig, naar Katodestraalerne falder paa dem, altsaa som om de andre Steder var blevne lidt »trætte« ved den stadige Bestraaling; dette lyse Kors gaar dog hurtig bort.

Katodestraalerne har et Par Egenskaber til, som vi ikke vil forbigaa: de paavirkes af Magneter, de frembringer Opvarmning, og de udøver et mekanisk Tryk.

Det første vises let, naar man, mens Korset er stillet lodret, nærmer en Magnet udefra hen til Siden af Glasset, thi da flytter Skyggen af Korset sig lidt, hvad der kun kan hidrøre fra, at Straalerne er blevne krummede noget, og ved at føre Magneten rundt omkring Røret, faar man Skyggen til at vandre lidt rundt paa Glassets lyse Endeflade.

Katodestraalernes opvarmende Egenskab paaviser man ved at ombytte den negative Plade med en lille Skaal af Aluminium (Fig. 172), og anbringe en lille Platinplade (*b*) inde i Glasset der, hvor denne Skaal har sit Kuglecentrum; Katodestraalerne udgaar tværs paa Skaalen, d. v. s. de stiler ind imod Centrum, og det viser sig, at det lille Stykke Platin kommer til at gløde ved den stærke Koncentration af Straalerne til et bestemt Punkt.

Fig. 172. Katodestraaler frembringer Ophedning.

Et mekanisk Tryk fra Katodestraalernes Side paaviser man med et Rør (Fig. 173), i hvis Indre der ligger to parallele Glasstænger, der gør Tjeneste som Skinner, og paa dem kan en let Akse med Glimmervinger paa rulle frem og tilbage. I den øverste Del af Glasset er der i de to Ender indsmeltet Traade med smaa lodrette Plader, saaledes, at naar Røret forbindes med Induktionsapparatet ved Hjælp af disse Traade, da Katodestraalerne fra den negative af dem kun falder paa de øverste Vinger paa Hjulet; dette giver sig da til at rulle hen imod den positive Traad.

Ved at arbejde med saadanne Rør, som her er omtalt i det foregaaende, Rør altsaa, i hvilke vi har Katodestraaler, fandt den tyske Fysiker *Røntgen* nye og højst overraskende Fænomener, som nu skal blive omtalt, idet det dog skal nævnes, at en af hans Landsmænd, *Lenard*, allerede et Par Aar i Forvejen var paa Vej dertil.

Naar i et fuldstændig mørkt Værelse et Crookesk Rør lægges ned i en Papæske med Laag paa, og der saa ved Hjælp af Traade, der gaar ind igennem smaa Huller paa Æsken, føres Elektricitet til det fra et Induktionsapparat, er der jo intet at se; Røret oplyses vel ved Fluorescens, men vi ser ikke noget til det, da vi ikke kan se igennem Pap. Men Røntgen fandt da, at naar visse Stoffer, der har den Egenskab at fluorescere, bringes hen i Æskens Nærhed paa det Sted, indenfor hvilken den stærkt lysende Del af Røret ligger, at saadanne Stoffer da kom til at lyse svagt. Især var Lysningen god af et Stof, der hedder Baryum-Platin-Cyanur; dette Stof kan laves ad kemisk Vej som smaa Krystaller; disse pulveriseres og indgnides som en ensartet Masse over et Stykke Pap. Vi kalder dette en Fluorescens-Skærm. Lysningen af en saadan Skærm varer kun saa længe, Røret inde i Æsken lyser.

Lysningen kan kun opstaa derved, at der udgaar noget, en Virksomhed, inde fra Røret, ud igennem Æsken, igennem Luften hen til Skærmen og igennem denne frem til Krystalkornene paa Forsiden, saa at disse derved kommer til at fluorescere; da Fluorescens ellers fremkaldes ved Bestraaling, maa vi ogsaa her have med Straaler at gøre: fra det Crookeske Rørs

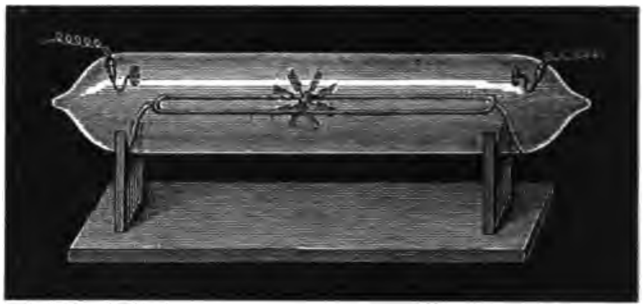


Fig. 173. Katodestraaler frembringer mekanisk Tryk.

lysende, fluorescerende Del udgaar der de Røntgenske X-Straaler, som formaar at trænge igennem Luft, hvad der nu ikke er nogen særlig Mærkelighed ved, og Pap, hvad der er mere interessant. Men paa Øjet virker disse Straaler ikke; det er, som man siger, »usynlige Straaler«; de fremkalder imidlertid som sagt Fluorescens, og Fluorescenslyset virker paa Øjet.

Hvis man lægger f. Eks. en Portemonnæ paa vor fluorescerende Skærms Bagside, saa opdages det, naar Eksperimentet anstilles, at de Røntgenske Straaler ret let kan trænge igennem Portemonnæens Læder, men ikke igennem Metalmønterne, Urnøgle o. s. v., som ligger i den. Straalerne skal jo nemlig da for at kunne komme frem til det fluorescerende Lag paa Skærmens Forside trænge igennem Portemonnæen; at de standses af Mønterne, men for en stor Del gaar igennem Læderet, viser sig ved, at der paa Skærmen tegner sig et svagt Skyggebillede af Portemonnæen og indenfor dette mørke Skygger af Mønterne.

Naar Rørene skal være vel skikkede til at frembringe Røntgen-Straalerne, saa indrettes de saaledes, at Katodestraalerne koncentreres hen paa en lille Platinplade; Indretningen er altsaa, som Fig. 172 viser, men Katode-Skaalen gøres ikke saa stor for at undgaa for stærk Ophedning af Platinet. Det viser

sig da, at Platinapladen kaster Straalerne tilbage ud til alle Sider fra Forsiden, og alle de Steder paa Røret, som træffes af disse Katodestraaler, udsender Røntgen-Straaler.

Fig. 174 viser et saadant Rør, og Fig. 175 viser det skematisk seet ovenfra. En Glaskugle har to

Fig. 174. »Rør« til Frembringelse af Røntgen-Straaler.

Rør ud til modsatte Sider og ét, der gaar nedad og stikkes fast i en Fod. I Siderørene er der indsmeltet Platinatraade, som i Enderne bærer smaa Aluminiumsskaale, og disse Skaale er saaledes krummede, at de har sine Centrer i den kugleformede Beholders Centrum; man kan altsaa sige, at de udgjør smaa udskaarne Kalotter af en stor Kugle. I det lodrette Rør er der ligeledes indsmeltet en Platinatraad, og denne bærer oventil en liden firkantet Platinaplade, som staar skraat imod Retningen fra Skaal til Skaal. Man fører nu den negative Elektricitet til den ene af Traadene med Skaal og den positive enten til den anden tilsvarende Traad eller til den lodrette Traad med Platinablikket; hvilken af disse to sidste

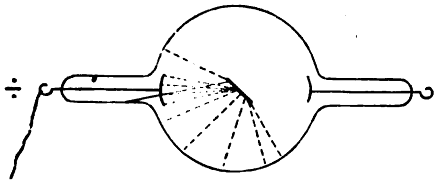


Fig. 175.

Ting man gjør, er ligegyldigt. Da gaar det altsaa som ovenfor sagt og som antydet paa Fig. 175: fra den negative lille Skaal gaar Straalerne ind mod Platinablikket; dette sender dem tilbage i alle Retninger fra Forsiden, og Glaskuglens ene Halvdel fluoriscerer sterkt; fra denne Halvdel gaar Røntgenstraalerne ud i Rummet, ganske som om Platinaet udsendte dem fra sin Forside, og de kunde trænge igjennem Glasset. Uden dette lille Stykke Platina, der virker som en Slags Straalecentrum, bliver Fænomenet forholdsvis svagt. Hvor man end ude i Rummet omkring Kuglens lysende Halvdel holder Skjermen, bliver denne lysende.

Hvis man i et Rum, hvor der findes Røntgenstraaler, holder en fotografisk Plade, helst med den lysfølsomme Hinde vendt mod »Røret«, saa paavirkes den, og det er her saa temmelig ligegyldigt, om Pladen er blottet, eller den er svøbt ind i flere Lag tæt, sort Papir; dette sidste er imidlertid jo en Nødvendighed, hvis Forsøget ikke gjøres i et absolut mørkt Værelse. Lyset formaar ikke at trænge gjennem dette Papir, men Røntgenstraalerne gaar temmelig uhindrede gjennem det.

Hvis man lægger en Portemonnæ med Metal-

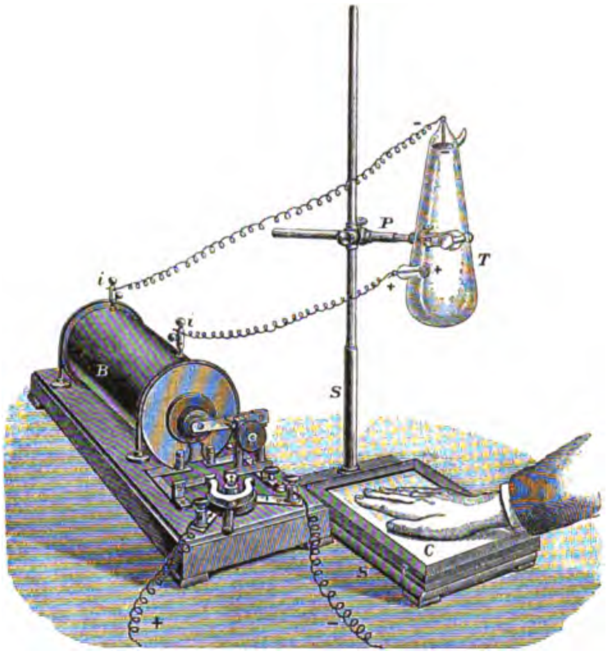


Fig. 176. Fotografering ved de Røntgenske Straaler.

mynter i ovenpaa den indsvøbte fotografiske Plade, og saa lader Røntgenstraalerne i et Minut eller saa falde fra vort Rør hen derpaa, faar man en »negativ« Plade, af hvilken man paa sedvanlig Maade kan tage positive Aftryk, og disse viser os da et Billede som det, vi før saa i et mørkt Værelse paa Fluorescens-Skjærmen, naar vi holdt Portemonnæen tæt op til dens Bagside. Kun bliver Fotografiet altid langt skarpere.

Hvis man i Stedet for en Portemonnæ i de foregaaende Forsøg bruger en Haand f. Eks., saa træder de bløde Dele i Læderets Sted og Knoklerne i Metallets Sted; dog gaar Straalerne noget lettere gjennem Knoklerne end gjennem Metal, og en Fingerring træder derfor meget tydelig frem paa Skærmen eller paa Fotografiet, og dette er ogsaa Tilfældet med f. Eks. smaa Naale. I det omstaaende Billede af en Haand (Fig. 177) og Begyndelsen af Underarmen ser man en liden Naalespids mellem Haandrodens Ben.

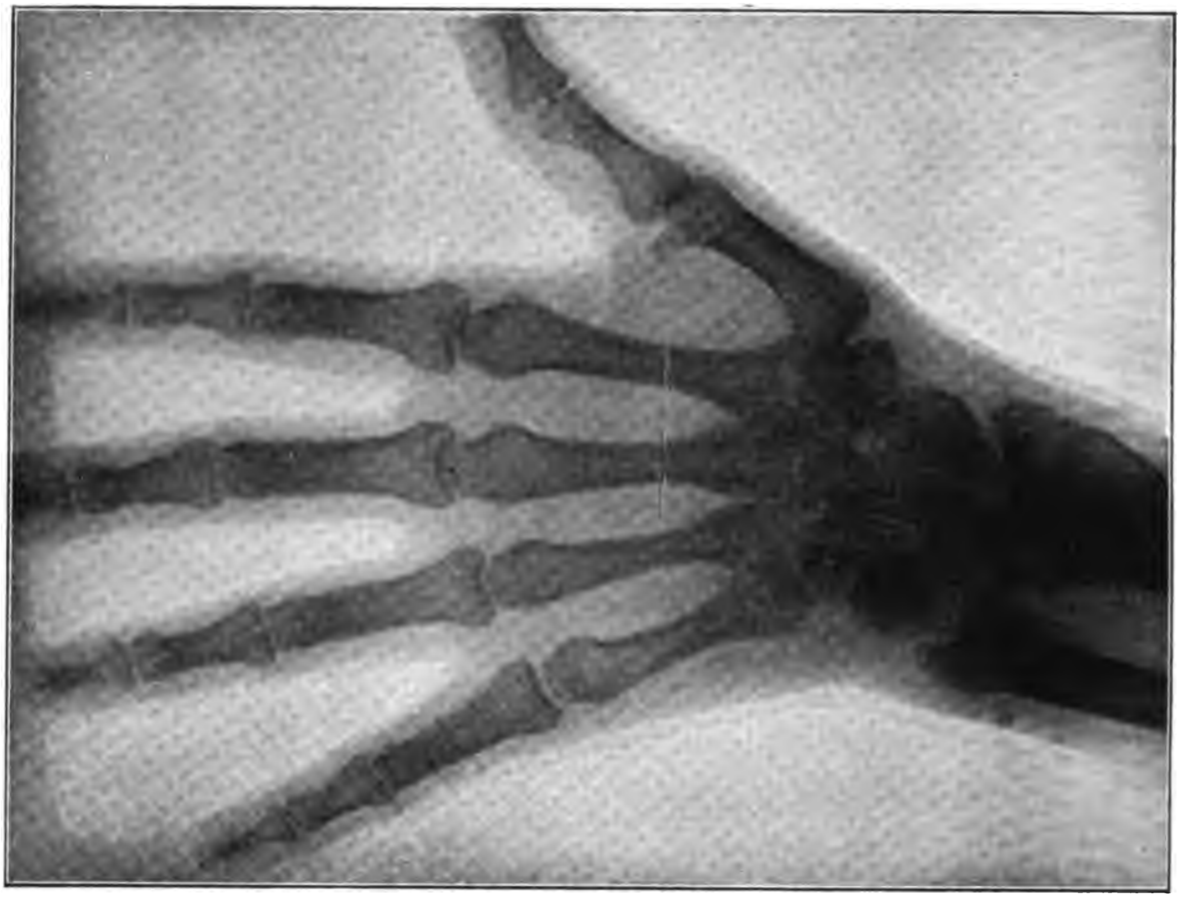


Fig 177. Røntgen-Fotografi af en Haand med en liden Naal i Haandrodsknoklerne.

Fig. 178. Røntgen-Fotografi af en Hestehov.

Fotografering ved Hjælp af de Røntgenske Straaler foregaar altsaa uden Anvendelse af det almindelige Camera med Linser; det gaar ganske simpelt for sig paa den Maade, som er antydet paa Fig. 176: en i tæt, sort Papir indsvøbt eller i en Kassette indlagt fotografisk Plade ligger paa Bordet med den lysfølsomme Hinde vendt opad; paa den lægges Haanden, man vil fotografere; noget ovenover anbringes Røret med den lysende Halvdel vendt nedad, og Induktionsapparatet sættes i Virksomhed i Løbet af et Minut eller noget kortere eller længere, alt efter Forholdene. Fotografen faar saa Pladen til Behandling og tager Aftryk af den.

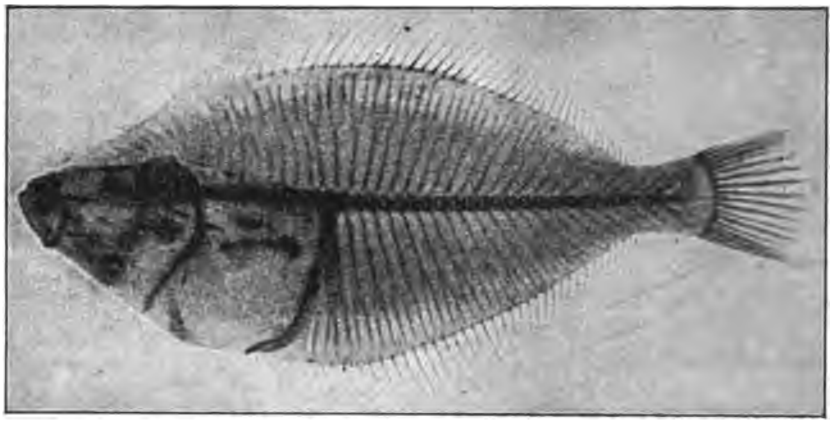


Fig. 179. Røntgen-Fotografi af en Fisk.

Paa denne Maade er altsaa det Fotografi af en Haand taget, som er gjengivet paa Fig. 177; endvidere de Fotografier, som er afbildede paa Fig. 178, 179 og 180. Det første af disse er et Røntgen-Fotografi af en Hestehov med Hestesko paa. Man ser Knoklerne og endnu langt tydeligere Skoen med Spigerne, der er slaaede op i Hoven; selve Hovens Hornmasse træder meget svagt frem, saa at altsaa Straalerne med Lethed er trængte gjennem den.

Det andet er en Fisk. Fig. 180 endelig er et Stykke af Underarmen paa en Cyklist, der var falden og havde brukket begge Underarmens Knokler; Armen blev lagt i Gibsbandage, og Knoklerne groede sammen, men da Armen blev fotograferet ved Røntgen-Straaler, viste det sig, at den ene Knokkel var vokset ganske skjævt sammen, saa at Armen maatte opereres, forat en rigtig Sammenvoksning kunde foregaa; Fotograferingen foregik, medens Gibsbandagen laa paa, og man ser, at dette ikke i nogen Grad har forhindret Fotograferingen.

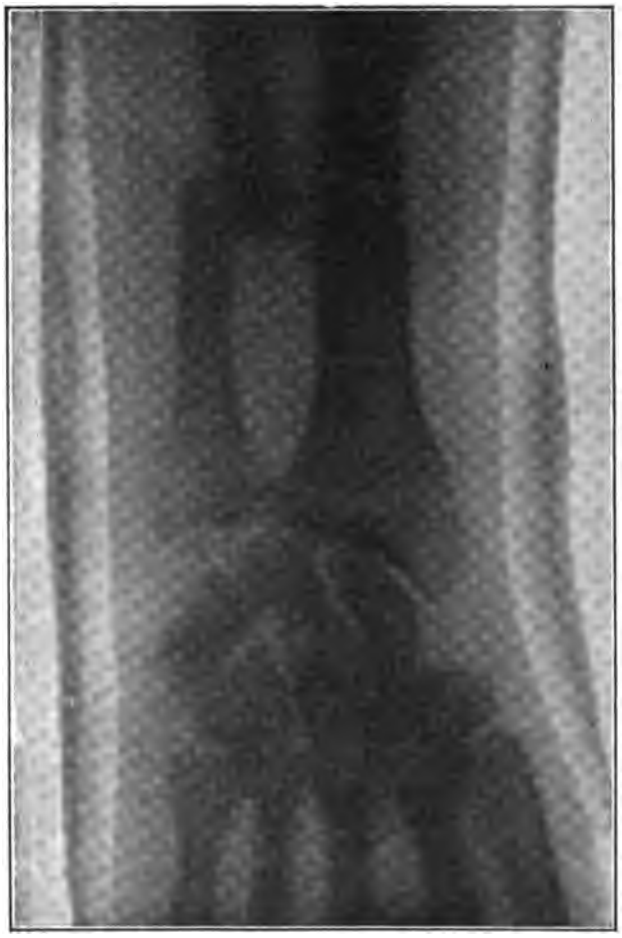


Fig. 180. Røntgen-Fotografi af en brukket Arm.

Som ovenfor nævnt er Fotografierne langt skarpere end de Skyggebilleder, man faar se paa Skjermen; men ved foreløbige Undersøgelser, der ikke kræver meget stor Skarphed, kan man dog godt betjene sig af Skjermen. For da at undgaa at maatte arbeide i et fuldstændig mørkt Rum, kan man bære sig saaledes ad, som det er antydet paa Fig. 181 og 182: Skjermen indlægges med den fluoriscerende Side vendt indad som Bund i en Slags Kasse, som man kan bære i Hænderne, og som er lukket tæt til overalt; kun paa den Side, der er lige overfor Skjermen, er der et Par smaa Huller, til hvilke man holder Øinene. Kassens Indre er da mørkt, og Skjermens Lysning samt Skyggebillederne af det, der holdes tæt bag Skjermen, ses ligesaa godt som i et fuldstændigt mørkt Værelse. Fig. 181 viser os en Brystundersøgelse; Røntgen-Røret er opstillet paa Bordet bag Ryggen. Fig. 182 viser en Undersøgelse af et Menneskes Ben; han ligger paa et Stel med store Aabninger i, og Straalerne kommer op gjennem en af disse Aabninger fra Røret, der tilligemed Induktionsapparatet og et lidet Akkumulatorbatteri er anbragt under Stellet.

DYNAMOMASKINER.

Nutidens *Dynamomaskiner* eller *Dynamoer*, der i saa høj Grad har bragt Elektriciteten til Anvendelse i det daglige Liv, er konstruerede paa Grundlag af

de Fænomener. som er omtalte i Begyndelsen af det foregaaende Afsnit, i Særdeleshed paa Sp. 151—152.

Fig. 181. Gjennemlysning med Røntgen-Straalerne.

Her skal nu ganske kort forklares, hvorledes en saadan Maskine er indrettet, og hvorledes den virker; i En-

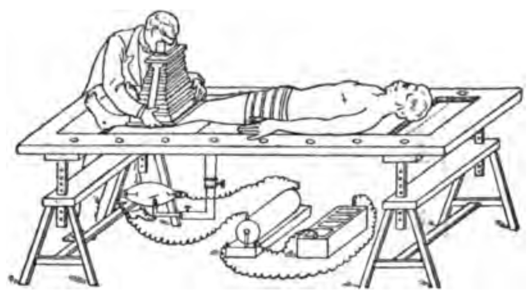


Fig. 182. Gjennemlysning med Røntgen-Straalerne.

kelthederne kan der være Forskjel i Konstruktionen; men Hovedsagen er og bliver dog den samme.

En svær Jernring kan dreies omkring sin Akse — ved Hjælp af en Haandsveiv, hvis det er en mindre Dynamo, og er den større, drives den af en Damp-, Gas-, Petroleumsmaskine eller lign. En Pil inde i Ringen paa Fig. 183 angiver, i hvilken Retning vi tænker os Omdreiningen.

Fig. 183.

Denne Jernring er tæt omviklet med en Kobbertraad uden Ende, d. v. s. den Spiral, som Traaden danner omkring Ringen, løber tilbage i sig selv. Traaden er godt isoleret fra Ringen; men den er blank paa den ydre Side; man kan f. Eks. bruge tyk, blank Kobbertraad; men de enkelte Vindinger af den ligger ikke tæt op til hinanden; de er skilte fra hinanden indbyrdes saavelsom ogsaa fra Ringens Jern ved et eller andet Isolationsmateriale. Paa modsatte Sider af denne omviklede Ring anbringes en sterk magnetisk Nordpol *N* og en sterk magnetisk Sydpol *S* (Elektromagnet).

Føres Ringen nu rundt mellem de to kraftige Magnetpoler, kommer der elektriske Strømme i Traadspiralen. Og passer vi nu godt paa, kan vi gjøre os Rede for, i hvilke Retninger disse Strømme gaar. Vi husker, at Induktionsstrømme altid gaar i saadanne Retninger, at der ved deres Hjælp skabes en Modstand mod den Bevægelse, vi maa foretage for at frembringe dem. Hvorledes er det da muligt i dette Tilfælde? Det er kun muligt derved, at Strømmene har saadanne Retninger, at de er i Stand til at frembringe Magnetpoler i Jernringen dér, hvor man er længst fra de to faste Poler, altsaa ved *A* og *B*. Med den Omdreiningsretning for Ringen, som vi har antaget, maa Strømmene, der kaldes til Live ved Ringens Omdreining, skabe en Nordpol ved *A* og en Sydpol ved *B*. Thi saadanne Poler frembringer netop en Modstand imod Bevægelsen. *A* bliver jo nemlig under Omdreiningen nærmet op til *N* og fjernet fra *S*, og har *A* Nordmagnetisme, saa bliver den stødt tilbage fra *N*, medens *S* haler i den for at holde den tilbage; der maa saaledes Kraft til at faa *A* ført frem, d. v. s. der maa arbeides! Paa samme Maade vil Sydmagnetismen ved *B* blive stødt tilbage, naar *B* under Omdreiningen nærmes til *S*, og *N* vil ved sin Tiltrækning paa *B*'s Sydmagnetisme ogsaa bidrage til, at der maa arbeides for at holde Ringens Dreining i Gang.

Nu har vi det! I Traadens øvre og nedre Halvdele maa de under Omdreiningen fremkaldte Strømme gaa saaledes, at de kan frembringe en Nordpol ved *A* og en Sydpol ved *B*. Dermed er deres Retninger givne; thi det skal jo da være saaledes, at naar vi omslutter vedkommende to Dele af Ringen med vor høire Haand paa den Maade, at Tommelfingeren vender mod Nordmagnetismen ved *A*, løber Strømmen saaledes rundt i Vindingerne, som Fingrene viser (Pilene paa Traaden i Fig. 184 angiver denne Retning). Men følger vi saa rundt med Strømmen i den omviklede Traad, ser vi klart, at i Ringens øverste Halvdel løber Strømmen saaledes rundt, at man stadig kommer længere bort fra *B* og nærmer sig til *A*; og ligeledes kommer man ved at følge med Strømmen om Ringens nederste Halvdel fjernere fra *B* og nærmere hen til *A*. Nu gaar jo hele Traaden ud i et; Strømmen, der kaldes til Live i Traadens ene Halvdel, vil ogsaa gjennemløbe den anden, og omvendt, og vor Traad bliver altsaa gjennemløbet af to lige sterke Strømme i modsatte Retninger. Det har vi ikke megen Glæde af; thi Traaden forholder sig da ganske, som om der slet ingen Strøm blev fremkaldt i den. Men det kan vi komme ud over!

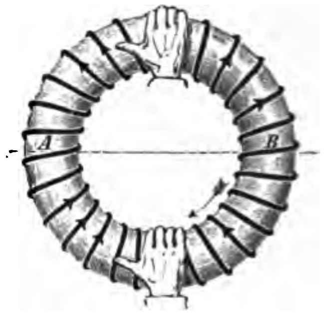


Fig. 184.

For det første: naar der fra et Sted (*B*) gaar to Strømme hen til et andet Sted (*A*), hver i sin Ledning (Fig. 185), saa kan man faa dem ført samlede videre ved at forbinde *A* og *B* ved en tredje Ledningstraad (*A C B* paa Figuren). Det maa vi altsaa gjøre i vor Maskine.

Men *A* og *B* i vor Maskine er bestandig nye

Steder paa Ringen; *A* og *B* var jo de Steder, som laa længst fra de to kraftige Magnetpoler *N* og *S*. Dreies nu Ringen rundt, bliver det stadig nye Punkter paa Ringen, der kommer hen i disse Stillinger; det bliver altsaa stadig nye Steder af Ringens Spiraltraad, som skal forenes med denne tredie Ledning, som nylig blev omtalt.

Dette lader sig gjøre paa følgende simple Maade (Fig. 186). Paa Ringens to Sider, ved *A* og *B*, tryk-

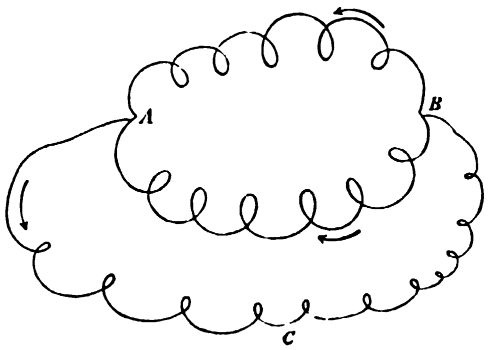


Fig. 185.

ker to fastsiddende, stive Metalfjedre sig ind imod den udover blanke Traad om Ringen, og disse Fjedre, forenede med en ydre Ledningstraad, udgjør da den nævnte tredie Ledning *A C B* paa Fig. 185. Under Ringens Omdreining i den ved Pilen angivne Retning træder der da stadig en jevnt flydende, elektrisk Strøm ud ved *A* og løber hen til *B*.

Saadanne Maskiner kan give overordentlig kraftige Strømme med alle de Egenskaber, som Strømme

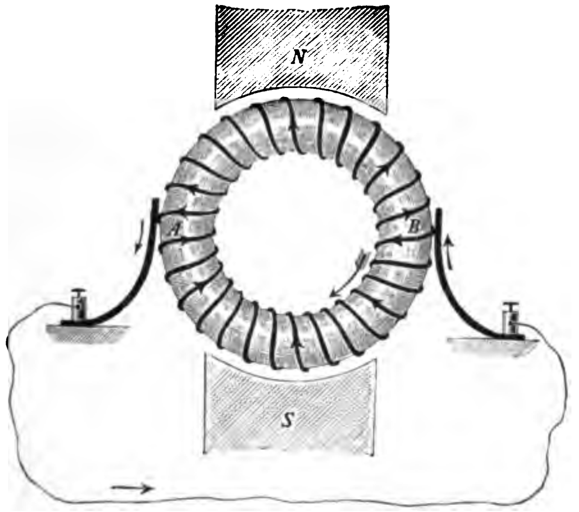


Fig. 186. En Dynamomaskine frembringer en elektrisk Strøm.

fra galvaniske Apparater er i Besiddelse af. Saadanne Maskiner leverer Elektriciteten, som nu i mange Byer bruges til elektrisk Belysning, til Motordrift, deriblandt elektriske Sporvogne med over- eller underjordisk Ledning; ogsaa i Galvanoplastikens Tjeneste er disse Maskiner tagne o. s. fr.

Frembringelsen af Elektricitet med disse Dynamoer er nemlig meget billigere end den, man faar ved Hjælp af galvaniske Elementer.

Og saa har Maskinen den store Fordel, at den hele Virksomhed kan vendes om. Vi dreiede Ringen rundt og fik Strøm. Men man kan ogsaa udefra sende Strøm ind i den først stillestaaende Maskine, og se: den begynder da at gaa rundt.

Paa Fig. 187 er Maskinen atter tegnet; men der er i den Ledningstraad, som forener de to Fjedre med hinanden, indskudt et galvanisk Apparat. Vi tænker os, at dette Apparat sender en Strøm henimod *B* — altsaa i samme Retning som den, hvori vi før fik Strøm, da vi dreiede Ringen rundt med Uhrviserens Retning. Denne Strøm vil, naar den kommer til *B*, dele sig i to Dele, af hvilke den ene gaar til Fjederen ved *A* gjennem Traaden omkring Ringens ene Halvdel, og den anden ligeledes til *A*, men gjennem Traaden om Ringens anden Halvdel; begge Halvdele tilbyder sig jo som Ledning for Elektriciteten. I *A* forenes altsaa Strømmene igjen og gaar samlede ud i den ydre Ledning hen til det galvaniske Apparat.

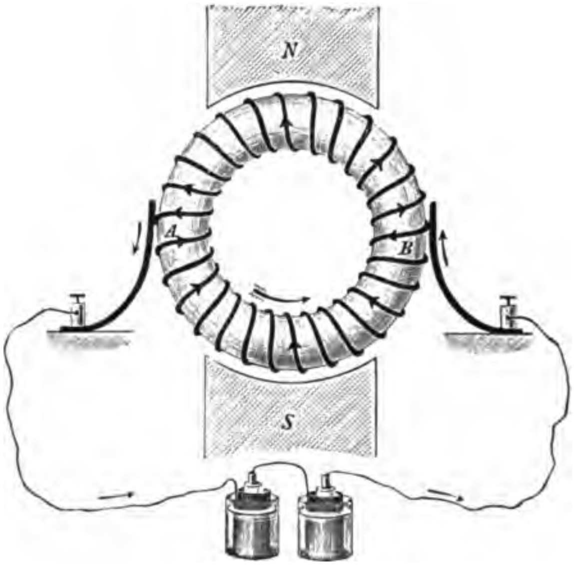


Fig. 187. En elektrisk Strøm sætter en Dynamo i Omdreining.

Nu vil jo Strømmene om Jernringens to Halvdele magnetisere Ringen; ved at bruge sin høire Haand paa den vel bekjendte Maade (se forøvrigt Fig. 184), opdages det straks, at begge disse Strømme giver Ringen en Nordpol ved *A* og en Sydpol ved *B*. Og saa maa den dreie sig! Thi Nordmagnetismen ved *A* stødes bort af *N* og drages hen til *S*; Sydmagnetismen ved *B* stødes bort af *S* og drages henimod *N*. Disse Virkninger fører da til, at Ringen begynder at gaa rundt *modsat* af Uhrviserens Gang, altsaa i en Retning, der er modsat den, i hvilken vi maatte dreie Ringen for at faa en Strøm i den ydre Ledning den Vei, som Batteriet nu leverer.

Vi tænkte os her, at der i Maskinens ydre Ledning var indskudt et galvanisk Apparat, som udviklede Strøm i Ledningen og derved foranledigede, at Dynamoens Ring førtes rundt. Man kunde jo imidlertid ombytte det galvaniske Apparat med en anden Dynamomaskine og ved at dreie dennes Ring rundt skaffe den Strøm til Veie, som skal bringe den første Dynamos Ring til at gaa rundt. Forholdene er vist

paa Fig. 188. Man har altsaa to Dynamomaskiner, I og II, hvis Metalfjedre er forbundne ved Ledningstraade med hinanden. Dreier man den enes Ring

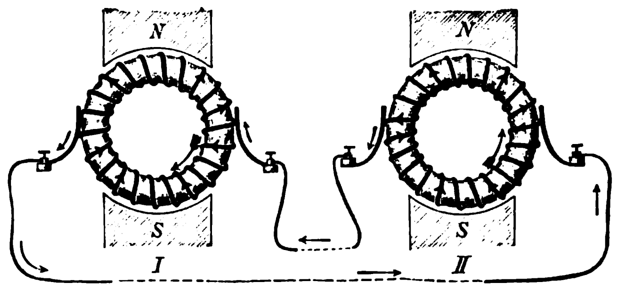


Fig. 188. To forbundne Dynamoer.

rundt (I), kommer ogsaa den andens Ring (II) til at gaa rundt!

Det her omtalte Forhold er af meget stor praktisk Betydning og vil sikkert i Fremtiden blive det i en mange Gange større Grad. Thi her har vi Midlet til at flytte Arbeidskræfter i et Nu mange Mile fra et Sted til et andet.

Hvor der findes et sterkt Vandløb, kan man anbringe et Vandhjul eller en Turbine, og denne driver saa en paa Stedet anbragt Dynamo, d. v. s. den dreier dens Ring rundt. Saadanne Vandmotorer som de nævnte er meget billige Kraftmaskiner. Ved Ringens Omdreining frembringes der Elektricitet, og denne kan nu ledes gjennem lange Traade (f. Eks. paa Telegrafstolper) hen til et Sted, hvor man skal bruge Drivkraft, f. Eks. i en Fabrik. Her ledes Strømmen fra de lange Ledningstraade ind i en Dynamo, og dennes Ring gaar saa rundt og kan derved drive Arbeidsmaskiner som Dreiebænke o. s. v. Dette kommer jo til Nytte, naar der er Vandkraft tilstede et Sted, men Fabrikken maa anlægges et andet Sted i større eller mindre Afstand derfra.

Paa denne Maade har man i de sidste Aar taget fat paa at udnytte Niagaravandfaldet i Nordamerika; i dette Jordens mægtigste Vandfald styrter Vandet ned i en Høide af 190 Fod (60 Meter) i tre forskjellige Løb, og her har man nu ledet noget af Vandet ovenfor Faldet af i Sidekanaler, hvor der er opstillet mægtige Turbiner, som driver Dynamomaskiner. Ogsaa de store Vandmasser i Faldet ved Troldhätten agtes nu udnyttede paa tilsvarende Maade. — Man har endog tænkt paa at udnytte Tidevandet — Flod og Ebbe — paa denne Maade: ved Flodtid (Høivande) ledes Vandet gjennem Sluser ind i et Bassin, og dette Bassin tømmes igjen, naar det bliver Ebbe (Lavvande); under denne Udtømning passerer Vandet Turbiner, der saa driver Dynamoer.

I Stedet for Vandkraften kan man ogsaa udnytte Vindkraften; Vinden driver en Motor — en Vindmølle som en af de gamle eller en Vindmotor som dem, man nu ser saa ofte ude paa Landet, ved Jernbanestationer o. s. v. — og denne Vindmotors Aksel er sat i Forbindelse med en Dynamos Ring, saa at Ringen kommer til at gaa rundt, naar Vindmotoren er i Gang; man faar derved Dynamoen til at producere elektrisk Strøm. Vinden er imidlertid uregelmæssig, medens Dynamoen fordrer en jevn Gang; man maa derfor have en Regulator, som gjør Dynamoens Gang saa temmelig uafhængig af Foranderligheden i Vindens Styrke, og paa denne Sag har især Paul la Cour i Askov arbeidet.

Med Hensyn til Dynamomaskinernes Indretning skal det tilføies, at man i Stedet for to kraftige Magnetpoler ud for Ringen, saaledes som vi har talt om, ogsaa kan anbringe flere, men saa maa der ogsaa flere stive Kobberfjedre til at lede de i Ringtraadens Stykker inducerede elektriske Strømme ud til den ydre Ledning; Magnetpolerne maa da skifte i Orden — efter en Nordpol følger en Sydpol, saa en Nordpol, saa Sydpol o. s. fr. — og midt mellem to Magnetpoler er der en Fjeder, som klemmer ind mod Ringens Traad, og som er i Forbindelse med den ydre Ledning. — Magnetpolerne kan endelig ogsaa være anbragte indenfor Ringen i Stedet for udenfor Ringen. Saaledes er f. Eks. de store Dynamomaskiner indrettede, som findes paa den elektriske Centralstation i Kjøbenhavn; indenfor den med tyk Kobbertraad omviklede Jernring sidder der 6 Magnetpoler, og midt mellem dem 6 Kobberfjedre, der ligger an imod den paa Ydersiden blot liggende, blanke Kobbertraad.

Det blev ovenfor sagt, at de kraftige Magnetpoler, der skal befinde sig enten udenfor Ringens Omkreds eller, som nylig nævnt, indenfor Omkredsen, var Enderne af Elektromagneter, fordi man i saadanne kan frembringe Magnetpoler, som er langt kraftigere end dem, man kan fremkalde ved at magnetisere Staal; det erindres, at en Elektromagnet er Jern, som er omviklet med en isoleret Ledningstraad, og i samme Øieblik der sendes en Strøm ind gjennem denne Traad, bliver Jernet, som den omslutter, magnetisk. Det nærmere herom findes paa Sp. 107 o. flg.

Man vil nu spørge: hvor skal denne Strøm komme fra, som i Dynamoerne skal kalde de mægtige Magnetismer tillive? Man kunde her tænke paa at bruge et galvanisk Apparat eller en mindre Dynamo; men man bærer sig ad paa den simple Maade, at man lader Maskinen selv besørge det. Hvorledes er dette muligt? Jo derved, at en Del af den Strøm, som Maskinen frembringer, ledes gjennem Vindingerne omkring Elektromagneterne. Fig. 189 antyder dette

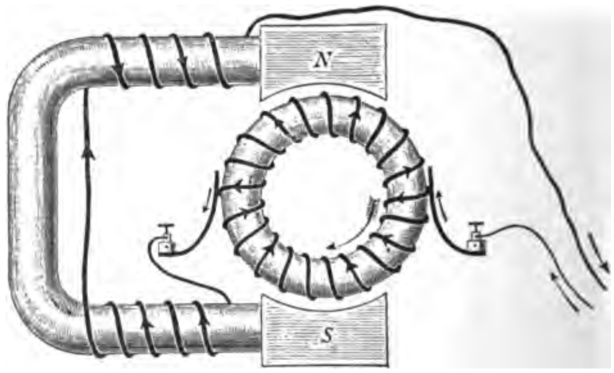


Fig. 189. En Dynamomaskine, der selv magnetiserer sin Elektromagnet.

for os. Naar Jern nemlig én Gang er bleven kraftig magnetiseret, er det aldrig fuldstændig blottet for Magnetisme; der er et ubetydeligt Spor af Magnetisme i

det. Naar det nu er Tilfældet med Jernkjernen i Maskinens Elektromagneter, og man saa sætter Maskinen i Gang, da sker der følgende: de svage Elektromagneter giver en svag Strøm; men da en Del af den ledes omkring Elektromagneterne, bliver disse kraftigere og giver derfor en sterkere Strøm; denne sterkere Strøm gjør igjen Elektromagneterne kraftigere, hvorved disse giver en endnu sterkere Strøm o. s. v.; Magnetismen og Strømmen arbeider altsaa hinanden hurtig op, og ikke længe efter, at Maskinen er sat i Gang, er der en af Omdreiningshastigheden afhængig Styrke i Magnetpolerne og en dertil svarende Styrke af Maskinens Strøm.

Dynamomaskiners Anvendelse. Elektriske Sporvogne og Baade m. m.

Vi har allerede i det Foregaaende berørt nogle Anvendelser af Dynamoen; vi vil dog dvæle noget endnu ved dem.

Først og fremst bruges Dynamoen til at frembringe elektriske Strømme, og forat dette skal ske, maa Dynamoens Ring med den omviklede Traad dreies rundt. Dette kan som nævnt ske f. Eks. ved Hjælp af en Dampmaskine eller af en anden Kraftmotor. Paa en stor Bys elektriske Centralstation er der flere saadanne Dampmaskiner, hver drivende sin Dynamo. De elektriske Strømme, som herved frembringes, ledes gjennem underjordiske Kabler ud i Byen i forskjellige Retninger, og ved Stikledninger ind i Husene tilveiebringer man en Masse smaa Afløb for Elektriciteten. Denne føres ind i elektriske Buelamper eller Glødelamper, naar Elektriciteten skal benyttes til at give Lys, eller i smaa Dynamoer i Fabrikker eller paa Verksteder, hvilke Dynamoer derved kan sættes i Gang (se ovenfor), eller i elektriske Opvarmningsapparater, som er omtalte paa Spalte 149.

I Ledningerne »staar« der altid Elektricitet, ligesom der i Gasledninger altid staar Gas, i Vandledninger Vand. Ligesom man ved at dreie paa Haner kan faa Gas og Vand ud af de respektive Ledninger, naar man ønsker det, saaledes kan man ogsaa ved en Slags Hane faa Elektriciteten fra Ledningen til at strømme ind i en Lampe, en elektrisk Motor o. s. v. Ofte staar Elektriciteten i Ledningen med en Spænding paa 110 à 112 Volt; de almindelige Glødelamper er indrettede saaledes, at der skal en Spænding af denne Størrelse til, forat Elektriciteten, naar den flyder ind i Glødelampens Kultraad, opheder denne saa sterkt, at den lyser med den rette Styrke.

Nu er der jo nogle Timer paa Døgnet, hvor der fordres meget Lys omkring i Byen, medens Forbruget til andre Tider er mindre, ja næsten Nul. Alt efter det forskjellige Forbrug sættes der paa Centralstationen flere eller færre Dynamoer i Virksomhed; men da det jo let hænder, at f. Eks. to Maskiner er for lidet, men tre for meget, saa bruges der i dette Tilfælde tre Maskiner; men den Elektricitet, som der saa er tilovers, fører man ind i et Akkumulatorbatteri, som findes paa selve Stationen, og der benyttes den saa til at »lade« dette Batteri, d. v. s. den sætter Batteriet i Stand til at give strømmende Elektricitet fra sig (se Sp. 139); den kommer derved til at gjøre Nytte; thi paa Tider af Døgnet, hvor Elektricitetsforbruget er meget lidet, lader man Dynamoerne staa ganske stille, og dette Akkumulatorbatteri besørger hele Leverancen af Elektricitet.

I Jernbanetog har man ofte elektrisk Belysning. Der er da en Dynamo og et Akkumulatorbatteri med Toget; Lokomotivet bruger lidt af sin Kraft til at drive Dynamoen, og Strømmen fra denne føres saa dels ud til Lamperne i Toget, dels ned i Akkumulatorbatteriet, hvorved dette bliver »ladet«, d. v. s. bliver sat i Stand til at give Strøm fra sig. Naar saa Toget standser, og Dynamoen derved kommer til at staa stille, bliver ved en selvvirkende Mekanisme Strømmen fra Batteriet sendt ud til Lamperne, saa at disse kan brænde videre; og det sker paa en saadan Maade, at Forandringen paa Lyset slet ikke merkes. Naar Toget atter sættes i Gang, tager Dynamoen fat igjen og leverer Elektricitet saavel til Lamperne som til Batteriet, saa at dette kan faa den Kraft tilbage, som det tabte ved at tages i Brug under Togets Standsning.

Elektriske Sporvogne kan drives frem paa forskjellige Maader.

Der kan f. Eks. i Vognens Bund staa saavel et Akkumulatorbatteri som en Dynamo. Paa Endestationen »lader« man Batteriet, og Strømmen, som er nødvendig hertil, faar man fra en i Maskinhuset fast opstillet Dynamomaskine. Naar Vognens Batteri er ladet færdig, og Vognen nu skal sættes i Gang, slipper man ved en simpel Mekanisme, der dreies med et Haandtag, Strømmen fra Batteriet ind i Vognens Dynamo; dennes Ring begynder da at gaa rundt, og da Ringens Aksel er sat i Forbindelse med Vognens Hjul, begynder disse ogsaa at gaa rundt, og Vognen kjører frem paa Skinnerne. Vil man sagtne Vognens Gang, skyver man ved Dreining paa Haandtaget mere Traad ind i Ledningen fra Batteriet til Dynamoen, saa at Strømmen bliver meget svagere, og Dynamoen faar en langsommere Gang; skal Vognen standses, dreier man af, saaledes at Elektriciteten ikke kan komme ind i Dynamoen, og saa gaar det hele straks i Staa.

Et andet Princip for elektrisk Sporveisdrift er dette alene at have en Dynamo staaende paa Vognens Bund og saa under Gangen lede Elektricitet udefra til Vognen og ind i dens Dynamo, saa at denne derved kan komme i Gang og drive Vognen frem. Elektriciteten skal da komme fra Endestationen, hvor der er opstillet en stor Dynamo, som dreies rundt af en Dampmaskine; Strømmen føres til Vognen gjennem en Ledning, der enten ligger oppe i Luften over hele Sporveislinjen eller ligger i et Rør, der er gravet ned i Jorden under hele Linjen, og Strømmen gaar tilbage til Stationen gjennem Skinnerne. Underjordisk Ledning bruges dog ikke meget, saa at vi alene vil holde os til det første Arrangement. Vognen kjører altsaa under en blank, tyk Kobbertraad, og fra den føres Strømmen ned i Vognen saaledes: en med Fjeder forsynet Stang gaar skraat op fra Vognens Overdel og trykker ved sin Spænstighed et lidet Metalhjul op imod Luftledningen, og fra dette Hjul kan den elektriske Strøm slippe ned i Vognen gjennem en Traad, som støtter sig til den nævnte Stang.

Luftledningen, der gaar henover hele Sporveis-

linjen, kan enten bæres af Master, hvorfra der gaar Arme ud til Siden, saaledes som paa Fig. 191; eller den bæres af svære Tvertauge, som er spændte ud

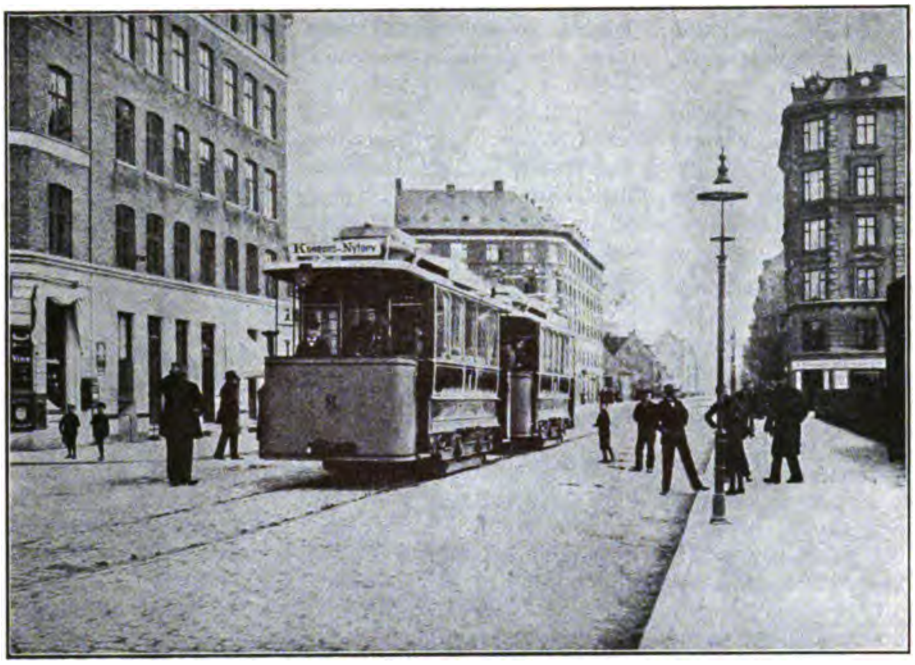


Fig. 190. En Akkumulator-Sporvei i Kjøbenhavn.

mellem to Rækker Master, der gaar langs begge Sider af Sporveislinjen, eller spændte mellem Husene paa Gadens to Sider.

Af disse to Principer er det førstnævnte det mest ideelle: Vognen kjører paa Skinnerne ganske fri for elektrisk Forbindelse med Endestationen. Man er endvidere fri for dette System af Ledninger, Sidearme og Tauge oppe i Luften, som hindrer det frie Syn ned ad en Gade eller hen over en Plads, og som jo aldrig kan virke forskjønnende, selv om man ved smukke Jernmaster og med Kunst udførte Sidearme samt paa andre Maader kan gjøre det Hele saa tiltalende som vel muligt.

Men Akkumulator-Systemet har sine Ulemper, der indtil videre ialfald har sat det langt tilbage i Udbredelse for Luftlednings-Systemet (som 1 til 10). Akkumulatorerne er nemlig meget tunge, da Hovedmassen i dem jo er Bly, og Vognens Vegt bliver ved dem forøget med 20—50 pCt.; der bliver altsaa en større Vegt at drive frem, og der sker et sterkere Slid paa Skinnerne; dernæst vil den stadige Rystelse under Kjørslen bidrage til, at Akkumulatorpladerne hurtigere ødelægges. Saa finder der endvidere altid et Krafttab Sted, naar Endestationens Dynamo først skal have sin elektriske Energi overført i et Akkumulatorbatteri, før den kommer til Anvendelse. I økonomisk Henseende staar Systemet da tilbage for Luftledningsprincipet, men der arbeides selvfølgelig stadig paa at faa Ulemperne hævede eller indskrænkede.

Begge Systemer kan forøvrigt anvendes samtidig. Man bruger da Akkumulator-Vogne, som desuden er forsynede med den skraa Stang med Metalhjul, der tjener til at lede Strøm ned i Vognen fra en Luftledning. Vognen føres frem ved Hjælp af Akkumulatorerne paa de Strækninger, hvor man af forskjellige Grunde ønsker at være fri for Luftledningen, og paa de andre Strækninger, hvor Luftledningen findes, lægges Kontakthjulet an mod den, og den Strøm, der nu føres ned i Vognen, benyttes da dels til at drive Vognen frem og dels til at lade Akkumulatorerne igjen, saa at de faar sin gamle Styrke tilbage og derved paany kan afgive Drivkraften, naar Luftledningen forlades.

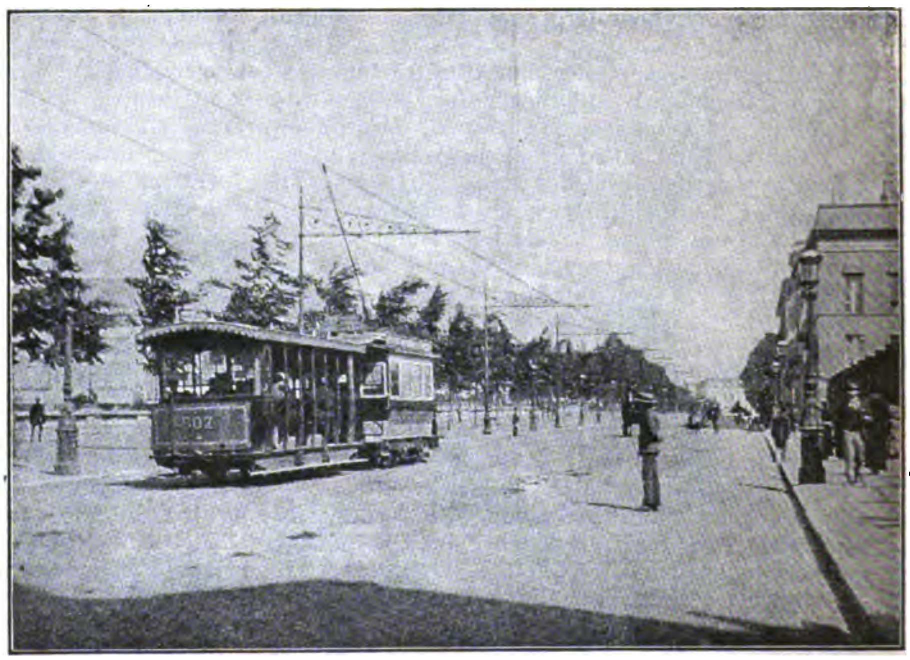


Fig. 191. En elektrisk Sporvei med Luftledning.

Elektriske Sporvogne kan magte større Stigninger i Terrænet end Heste-Sporvogne jo kan gjøre, og man kan hefte andre Vogne bagpaa, der ikke

har nogen selvstændig Drivkraft i sig. Man kan opnaa langt større Kørselshastighed. Da man har Elektricitet i Vognen, kan denne oplyses elektrisk. Og de giver større økonomisk Udbytte. Men ogsaa Heste-Sporvogne har jo deres gode Sider.

Fra Sporvejsdrift er man ogsaa gaaet over til at indføre *elektrisk Jernbanedrift* efter ganske de samme Systemer.

Elektriske Baade drives frem paa ganske samme Maade som elektriske Akkumulator-Vogne. Her er Akkumulatorernes store Vægt ikke nogen Ulempe, da Baaden alligevel skal have Ballast, og denne kan Akkumulatoren altsaa afgive; heller ikke har man de stærke Rystelser, som i Sporvognene kan afstedkomme Ødelæggelse af Akkumulatorpladerne. Der er imidlertid Grænser for, hvor længe Baaden kan være tilsøs, thi efter en vis Tids Forløb maa den til Land, for at Akkumulatorerne kan blive ladede paany.

Elektriske Motorvogne, som kører paa almindelige Veje og Gader, kommer efterhaanden i Brug; i London o. a. Steder kan man køre med elektriske Droscher; de bageste Hjul er Drivhjul, med de forreste styres der.

Elektriske Luftskibe har man ogsaa forsøgt paa at indrette: En »Ballon« af Form som en vældig Cigar drives frem i Luften af en Art Skibsskrue, der sættes i Bevægelse af en lille Dynamo, som faar Strøm fra et ladet Akkumulatorbatteri, som Luftskibet fører med sig.

TELEFON OG MIKROFON.

Vi har set (Sp. 114 og flg.), hvorledes den elektriske Strøm kan bruges til hurtig at føre Meddelelser fra ét Sted til et andet; Modtageren faar ved Telegraferingen Meddelelsen i skriftlig Form. Ved Telefoneringen kan Tale og Musik føres fra et Sted til et andet ved Hjælp af den elektriske Strøm, og utvivlsomt har den fysiske Videnskab her fejret en af sine største Triumfer, og det i saa meget højere Grad, som Apparaterne, hvormed dette kan ske, er overmaade simple i deres Indretning.

For ret at forstaa, hvad der her er Tale om, vil vi begynde med at gøre opmærksom paa, at en Tone opstaar ved meget hurtige Svingninger af det tonende Legeme; disse Svingninger overføres til den omgivende Luft, og i denne breder de sig med en Fart af noget over 1000 Fod i Sekundet. Naar Lydsvingningerne i Luften støder paa en tynd Hinde, optager denne saa at sige Svingningerne i sig; vor Trommehinde optager saaledes de Svingninger, der trænger ind i vort Øre og forplanter dem videre indefter, hvad der er Aarsagen til, at vi kommer til at *høre.* Talen er en Række Toner med forskellig Klangfarve; Talen beror altsaa ogsaa paa hurtige Svingninger.

Og for nu let at forstaa den Maade, hvorpaa Elektriciteten kan forplante Toner fra ét Sted til et andet langt borte, betragter vi Fig. 192. Paa hvert af de to Steder er der en Staalmagnet (*NS* og N_1S_1), omviklet ved sin ene Ende med en overspunden Kobbertraad, og disse to Traadspiraler danner et sluttet Kredsløb med hinanden. For den ene Ende af hver Magnet er der i ringe Afstand derfra en meget tynd Plade af blødt Jern, hvilken er gjort fast ved sin Rand; Tykkelsen er omtrent en Hundrededel af 1 Tomme. Denne Jernhindes Midte drages lidt ind imod Magneten, thi hvis den som i Figuren er ud for Magnetens Nordende, saa magnetiseres den saaledes heraf, at den faar Sydmagnetisme (*s* og *s'*) i Midten.

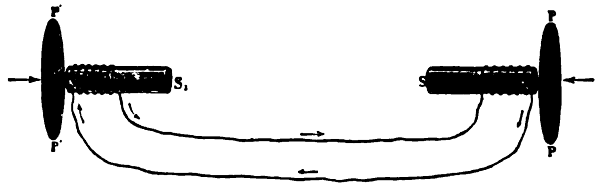


Fig. 192. Principet for Telefonen.

Bøjer vi nu den ene Jernhindes Midte rask lidt mere ind imod dens Magnet, saa gaar i samme Øjeblik den anden Hindes Midte ogsaa nærmere hen imod sin Magnet; Forklaringen herpaa er følgende: Naar *PP's* Midte *s* gaar ind mod *N*, saa bliver denne *N* derved lidt stærkere magnetisk; men det, at den bliver stærkere, fremkalder — saaledes som vi har lært det under Afsnittet om Induktionen — en Induktionsstrøm i Traadrullen udenom, og denne Strøm maa, efter hvad vi har set om Induktionsstrømmenes Natur (Sp. 151), have en saadan Retning, at den søger at forhindre dette; det maa altsaa være en Strøm, som søger at skabe en Sydpol ved *N*, og da er Retningen given; den ses af Pilretningen midt paa *SN* (brug højre Haand!) Denne Strøm, der kun varer et Øjeblik, løber jo igennem den hele Ledning og bl. a. altsaa ogsaa igennem Rullen om N_1S_1; her løber Strømmen saaledes, at den (brug højre Haand!) gør N_1 stærkere nordmagnetisk, end den var i Forvejen, og da maa den trække Midten af *P'P'* stærkere ind til sig.

Fjernes Midten af *PP* fra *N*, saa kommer der en kortvarig Strøm i den modsatte Retning af før; N_1 vil da blive lidt svagere nordmagnetisk et Øjeblik og kan da ikke trække Midten af *P'P'* saa meget til sig; denne svinger altsaa et Øjeblik væk fra N_1.

Naar altsaa den ene af de to tynde Plader sættes i Svingninger frem og tilbage, saa udfører den anden Plade ganske de samme Svingninger.

Efter det her omtalte Princip er den engelsk fødte Amerikaner *Graham Bell's* Telefon (1876) indrettet; dens Indre ses i Fig. 193, dens Ydre i Fig. 194.

Telefonen bestaar af et Hylster af Træ eller Ebonit af den i Figurerne angivne Form; *A* (Fig. 193) er Magne-

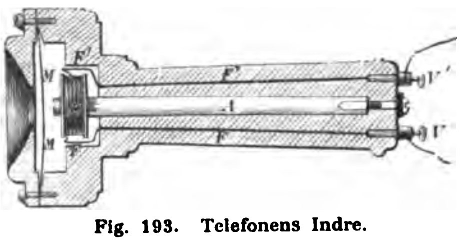


Fig. 193. Telefonens Indre.

ten med Traadrullen *B* om sin ene Ende; denne Rulles to Ender *F* og *F'* fører hen til Klemskruerne *V* og *V'*, hvorfra Traadene hen til den anden Telefon udgaar. *M* er den tynde Jernplade, der er spændt fast i Hylsteret ved sin Rand, og lige ud for *M* har Hylsteret et Mundstykke, imod hvilket man holder Munden, naar

man skal tale i Telefonen, og Øret, naar man skal høre i den.

Taler man nu imod den ene Telefon, saa sættes dennes Jernplade i en Række af ganske bestemte, paa Talen beroende Svingninger, og, som det er forklaret nylig, kommer derved den anden Telefons Plade til at udføre ganske de samme Svingninger; disse Svingninger meddeler sig til Luften og fra denne atter til et i Nærheden værende Øre. Naar de to Telefoner er i stor Afstand fra hinanden, er det mest økonomisk kun at have én Forbindelsesledning imellem dem og saa fra den anden, frie Klemskrue paa begge Telefoner føre Traade ned til Plader i Jorden, ligesom det gøres ved den elektriske Telegrafering (se Sp. 115—116).

Fig. 194. Bell's Telefon.

Dersom man i Ledningen, der forbinder to Telefoner, indskyder et galvanisk Element, gaar Telefoneringen ligesaa let for sig. Der er da en Strøm til Stede i Ledningen i Forvejen, og de Induktionsstrømme, som opstaar ved Telefoneringen — man kunde sige de hurtig paa hinanden følgende Strømstød, der i skiftende Retninger sendes ud i Ledningen, — vil da henholdsvis forøge eller formindske lidt den alt tilstedeværende Strøms Styrke, men dette fremkalder saa i Høre-Telefonen ganske de samme Svingninger som før.

Imidlertid bliver Talen, naar man bærer sig ad paa den her omtalte Maade, d. v. s. bruger samme Slags Apparat baade til at tale i og høre med, utydelig paa større Afstande og uhørlig allerede ved en

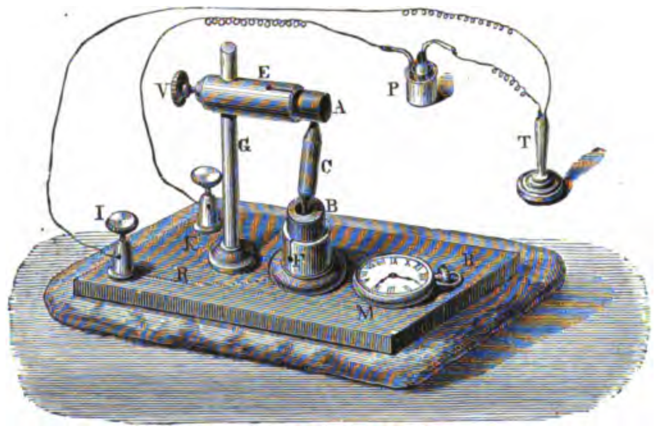


Fig. 195. En Mikrofon, forbunden med en Telefon.

Afstand paa nogle faa Hundrede Fod. Talen paa mange Mils Afstand er bleven mulig ved at benytte et andet Apparat til at tale i end Bells Telefon og saa alene bruge denne til at høre med; denne nye Tale-Telefon hviler paa samme Grundlag som Mikrofonen, og det vil da være lettest at høre lidt om den først.

Mikrofonen tjener til at opfatte meget svage Lyd, ja selv Lyd, der er saa svage, at de ikke kan opfattes direkte af Øret; og saa kan denne svage Lyd endog føres langt bort. Fig. 195 viser en af Formerne for en saadan Mikrofon.

Paa en Plade eller Kasse af tyndt Træ staar en Metalstang *G*, forbunden med Klemskruen *K*, og et Metalrør *F*, som bærer et lille rundt Stykke Kul *B* med en lille Fordybning foroven, forbunden med Klemskruen *I*. Fra *G* gaar ud til Siden en Messingholder *E*, der bærer Kulstykket *A*, som har en lille Fordybning paa Undersiden. Imellem *B* og *A* staar der en Kulstang *C*, hvis to noget tilspidsede Ender hviler løst i Fordybningerne. En Ledning udgaar fra *I* og *K*, og i den er indskudt et galvanisk Element *P* og en Bells Telefon *T*. Følger vi Ledningen rundt, ser vi, at der er et sluttet Kredsløb til Stede, og Elementet *P* sender Strøm igennem det.

Lægger man nu et Ur paa Mikrofonpladen, saa vil Urets Dikken høres overmaade tydelig i Telefonen. Urets Slag sætter nemlig Pladen i fine Svingninger, og derved kommer Kulstangen *C* ligesom til at ryste lidt; men under disse ganske usynlige Rystelser bliver Berøringen imellem dens Ender og de to Kulstykker, som den hviler ind imod, skiftevis mere og mindre inderlig; en stærkere Berøring bevirker, at der her bliver lidt mindre Modstand for Strømmen at overvinde, saa at Strømmen det Øjeblik bliver lidt kraftigere, medens en svagere Berøring giver større Modstand og altsaa svagere Strøm. Disse hurtige Vekslinger i Strømmens Styrke indvirker paa den ovenfor beskrevne Maade paa Telefonen *T*; dennes Jernplade kommer i Svingninger, og Urets Dikken bliver saaledes hørlig. Gaar et Insekt hen over Pladen, kan ogsaa dette høres.

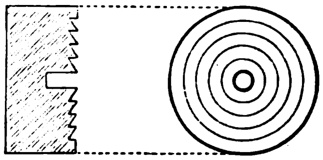


Fig. 196.

Mikrofonen stilles paa et blødt Underlag, som forhindrer fremmede Lydsvingninger fra at naa Pladen og paavirke den.

Paa samme Princip beror som sagt den Tale-

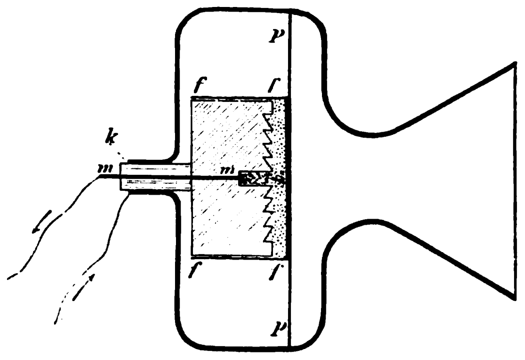


Fig. 197.

Telefon, som nu almindelig anvendes. Jo flere bevægelige Berøringssteder der er imellem Kullene, desto større bliver ogsaa de Variationer i Strømmens Styrke, som man kan fremkalde ved Pladens Svingninger, og desto kraftigere høres Lyden i Telefonen; derfor bruges mange smaa Kulkorn.

I *Tale-Telefonen* er der et cylindrisk Stykke Kul, hvis ene Endeflade har ringformige Furer foruden et dybere Hul i Midten; denne lille Kulklods ses i Fig. 196: til venstre i Gennemsnit og til højre den furede Overflade.

Udvendig at se til er Tale-Telefonen et rundt Metalhylster med Taletragt, saaledes som det ses i Fig. 197. Lige indenfor Talerøret er der udspændt en ganske tynd Jernplade *pp*, og bag ved den i lille Afstand derfra findes den nys nævnte Kulklods, omgivet af et tyndt Flonelhylster *ff*, som naar ud til Traade fører hen til et galvanisk Element og til en Telefon, saaledes at det hele danner et sluttet Kredsløb; kommer Strømmen ind i Tale-Telefonen i Hylsteret, saa gaar den herfra til Pladen *pp*, fra denne igennem Kulpulveret og Kulstykket til Messingstangen *mm* og saa derfra videre.

Tales der saa imod Pladen *pp*, sættes denne i Svingninger, og Talen høres i Telefonen.

Det vil føre for vidt her at gaa dybere ind paa de Indretninger, der maa til for at gøre Telefonen praktisk anvendelig. Der er en Centralstation, hvor-

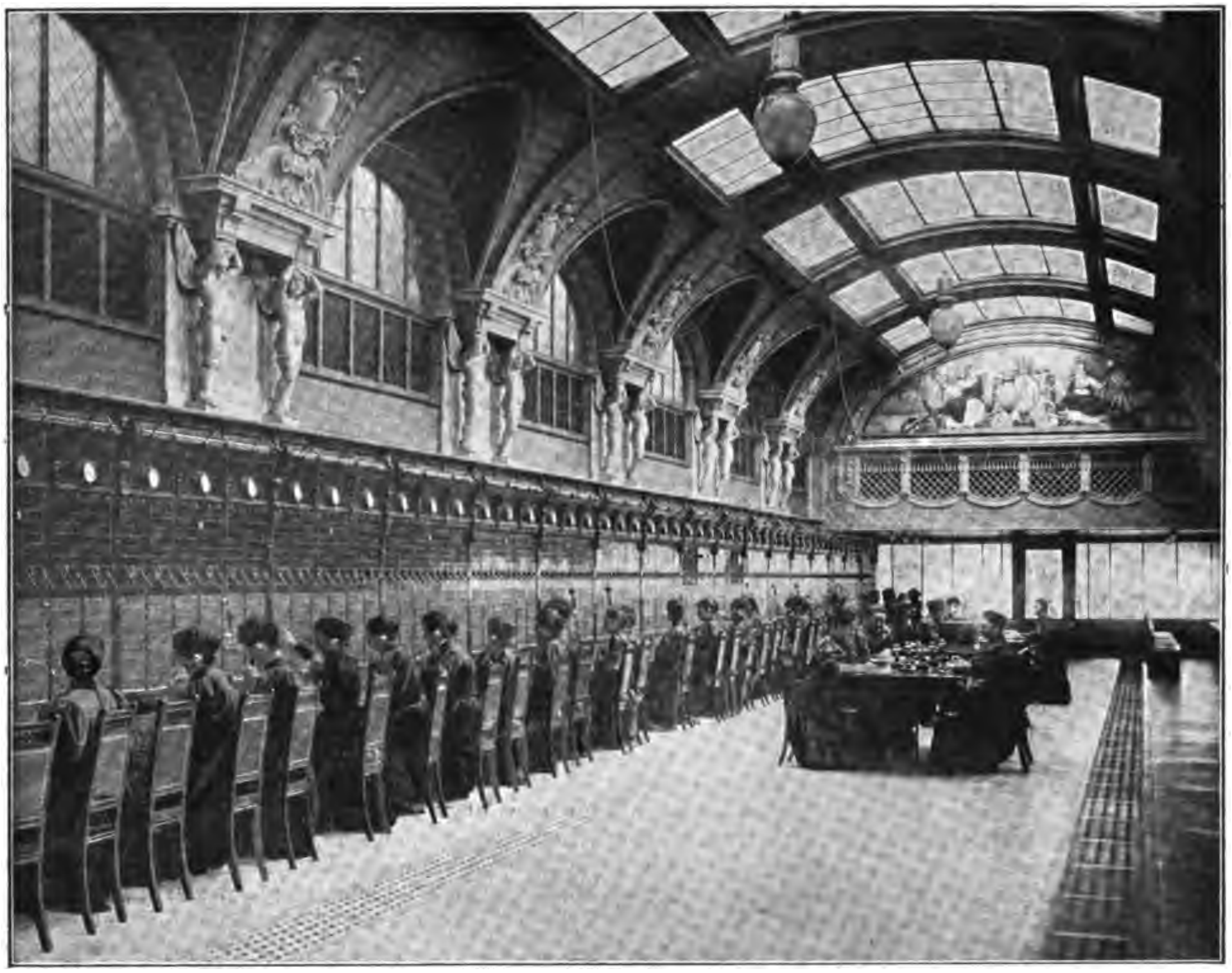


Fig. 198. Telefonsalen i det kjøbenhavnske Telefonselskabs Centralstation.

Pladen *pp*. Der bliver altsaa et lille Rum imellem *pp*, Flonellet og den furede Forside af Kullet; dette Rum er fyldt med Kulpulver; *pp* bærer paa Midten af sin Bagside — der hvor den har Kulpulveret bag sig — en tynd, forgyldt Messingplade. Igennem Kullet gaar en Messingstang *mm*, og i Hullet i Midten er der lagt Vat eller et andet blødt Stof, som naar helt ud til Pladen *pp* og tjener til at dæmpe dets Svingninger noget. Der hvor *mm* gaar ud af Metalhylsterets Bagside er der et isolerende Ebonitrør *k* om den.

Ledningstraade udgaar fra Stangen *mm* og fra Metalhylsteret, der er omkring det hele, og disse

fra der gaar Ledninger ud, enten oppe i Luften anbragt paa Telefonstænger som Telegraftraade paa Telegrafstænger, eller nedlagte i Rør i Jorden; til hvert af de Steder, hvor der er en Telefon, fører der en Ledning. Hver Telefon har sit Nummer; naar en vil føre en Telefonsamtale med en anden, ringer han først Centralstationen op; han meddeler Stationen, hvilket Nummer han vil tale med, og Stationen forbinder da hans Ledning med Ledningen til den, der skal tales med, og kalder samtidig ved Ringning paa denne anden. Da der jo som Regel vil være flere, der samtidig vil føre Telefonsamtale, saa er der paa store Stationer en Mængde Mennesker

beskæftigede med at sætte Telefon-Indehaverne i Forbindelse med hinanden efter deres Ønsker (Fig. 198).

I en Telefon kan man ofte høre svage Samtaler, der ikke kommer en ved: dette hidrører fra Induktion, idet de Strømsvingninger, som Tale frembringer i én Ledning, virker inducerende paa nærliggende Ledninger, der er sluttede.

Telefonledningssystemet er ligesom Telegrafledningssystemet forsynet med Indretninger, der uskadeliggør eventuelle Lynnedslag, og Telefonnettet, der er spændt ud over Husene i en By, virker i betydelig Grad beskyttende imod Lynets ødelæggende Virkninger.

MEKANIK.

DELELIGHED OG PORØSITET.

Alle Ting kan deles.

Et Æble kan deles i to Halvdele, en af dem atter i to, en af dem igen o. s. v., og det kan man jo egentlig blive ved med, saa længe det skal være; Delene bliver til Slut noget smaa, og der skal fine Knive til at dele dem yderligere, men egentlig talt er der jo ingen lille Æblepartikel saa lille, at den ikke nok kan deles end ydermere.

Lad os se nogle Eksempler, der tydelig viser, at Deleligheden kan drives overordentlig vidt.

I en lille Agat-Morter kan man støde og rive Glasstumper saa fint, at det er at føle paa med Fingrene som Mel; men tager man det imellem Tænderne, kan man maaske nok mærke de enkelte Korn. Dog ved at røre dem ud i Vand og lade dem bundfældes, hvorved de fineste kommer til at ligge øverst, kan man faa saa fine Korn, at de heller ikke føles imellem Tænderne. Men under Mikroskopet kan de ses enkeltvis og tillige deres Størrelse maales; man har maalt dem saa fine, at de kun var $^1/_{500}$ af et Menneskehaars Tykkelse.

En Dukat kan udhamres, saa at den bedækker 15 Kvadratfod og faar en Tykkelse af noget mindre end $^1/_{15000}$ Linje. Tænkte man sig et saadant Guldblad delt i Tærninger, vilde en Dukat indeholde 70 Billioner (1 Billion er 1 Million Millioner) deraf, og 1 Million saadanne Tærninger vilde ikke indtage større Rum end et lille Sandskorn.

Ad galvanoplastisk Vej (se Sp. 128 o. flg.) kan man overtrække en Metalplade med et saa tyndt Lag af et andet Metal, at man, naar man ser hen til dette Lags forsvindende ringe Vægt her har med en høj Grad af Findeling at gøre.

Med en fin Diamant kan man paa Glas ridse smaa Streger saa tæt ved hinanden, at ca. 5 Tusinde tilsammen har en Bredde paa 1 Linje; de kan kun ses i et godt Mikroskop.

En lille Smule Indigo kan farve en stor Vandmasse, og hver lille bitte Draabe indeholder en Kende af dette Farvestof.

Lidt Moskus kan hurtig fylde et stort Rum med Moskuslugt; overalt, hvor vi lugter det, maa der være Moskuspartikler i Luften, som trænger ind i Næseborene, men dog er der ingen Vægtformindskelse kendelig paa Pulveret.

Naar en Hund kan følge sin Herres Spor, maa det ligge i, at ganske smaa Dele af ham bliver tilbage i Sporet, og ved at fordampe virker de paa Hundens Lugtesans og leder den paa Spor. Gemsen skal, naar Vinden er gunstig, kunne vejre Jægeren i 100 Skridts Afstand, og dette kan jo kun ligge i, at Smaadele fra Jægerens Overflade føres af Vinden til Gemsens Næse.

Alle disse Eksempler viser os, at der praktisk set ingen Grænse er for Deleligheden. Denne Deling, som her er omtalt, og som er af ren mekanisk Art, fører aldrig til Spaltning af et sammensat Stof i dets Grund-Bestanddele. Køkkensalt bestaar af Luftarten Klor og Metallet Natrium i kemisk Forening (Sp. 124); hvor fint man end deler et Saltkorn, saa indeholder dog hver enkelt Del saavel Klor som Natrium. En kemisk Spaltning opnaar vi ikke ad denne Vej, men f. Eks. ved Elektrolyse (Sp. 125) eller paa andre Maader, som det hører til Kemiens Opgave at belære os om.

Det vil af det foregaaende forstaas, at man kan tænke sig enhver Ting — ethvert *Legeme*, som man i Fysiken plejer at kalde Tingene i Naturen — bygget op af en utallig Masse fine Smaadele, de saakaldte *Molekyler*, og disse Molekyler holdes i større eller mindre Grad til hinanden af Kræfter, som virker imellem disse Molekyler; var der ingen saadanne Kræfter virksomme, maatte alle Ting falde hen til Støv af allerfineste Art. Kun i Luftarter er der ingen saadan Sammenhængskraft: lader man i kort Tid Gas strømme ud af en Gashane, holder denne Gas sig ikke samlet, men breder sig ret hurtig omkring i Luften.

Alle Ting er porøse.

De nylig omtalte Molekyler ligger ikke absolut tæt ved hinanden, men med bitte smaa Mellemrum. Et Vidnesbyrd herom har man i den Omstændighed, at alle Ting kan presses sammen, om det end ofte er grumme lidt, og Sammenpresningen beror paa, at Molekylerne kan bringes lidt nærmere til hinanden, end de er under normale Forhold; dette forudsætter imidlertid, at der er smaa Porer i Legemerne.

Naar vi her taler om alle Tings Porøsitet, saa mener vi ikke den Porøsitet, der er let synlig. Porerne i en Svamp, Brød o. s. v. er ligefrem Hulheder i disse Ting, der er noget for sig, forskelligt fra Porerne imellem Molekylerne igennem hele Legemets Indre.

Mange Stenarter, der ingen synlige Porer har,

viser dog Porøsitet derved, at de kan gennemtrænges af Farvestoffer. — Ved at udsætte Vædsker i tynde Metalbeholdere for et stærkt indre Tryk, har man faaet Vædsken til at sive ud igennem Metallet, uden at dette har slaaet Revner; kun for Glas' Vedkommende har man ikke kunnet paavise nogen Porøsitet ad den Vej. — Hælder man et højt, snevert Glasrør omtrent halvt fuldt af Vand og dernæst omtrent lige saa meget Sprit langsomt og forsigtigt ovenpaa (man lader det løbe ned ad Glassets Inderside, medens man holder det lidt skraat), saa kan man se en ret skarp Grændse imellem de to Vædsker; mærker man sig nu — ved at klæbe en Stump Papir paa Glasset — hvor Sprittens Overflade staar, og man saa blander Vædskerne sammen, hvilket kan ske ved at lukke for Glasset med Haanden og vende det nogle Gange op og ned, saa opdager man, at Vædskens Overflade kommer til at staa lidt under Mærket. Vædskerne er altsaa porøse, Dele af den ene har faaet Plads i den andens Porer.

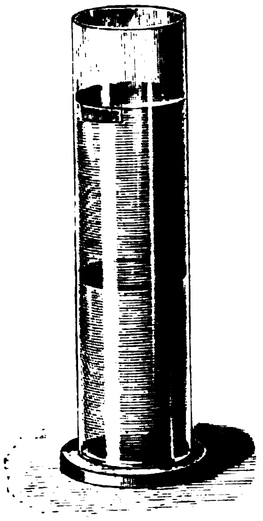


Fig. 199.

HVILE OG BEVÆGELSE. INERTIENS LOV.

En Sten, der ligger paa Vejen, siger man, er i Ro eller Hvile; den forandrer ikke sin Plads i Forhold til Jordoverfladen. Men den flytter sig dog i Rummet, thi Jorden drejer sig om sin Akse, én Gang i Løbet af et Døgn, og Jorden gaar omkring Solen med en Fart af ca. 4 Mil i Sekundet. Ogsaa Solen drejer sig omkring en Akse igennem dens Midte, og den har en Bevægelse i Rummet henimod Stjernebilledet Herkules. Intet Steds er der altsaa absolut Hvile! Naar vi siger, at en Ting er i Ro, er det kun i Forhold til andre, som vi betragter som værende i Ro, f. Eks. den faste Jordskorpe. Al Hvile er altsaa relativ, og saaledes er det ogsaa med al Bevægelse.

En Ting kan være i Hvile i Forhold til nogle Ting, i Bevægelse i Forhold til andre.

Naar jeg staar stille paa et Skib, der glider langs et Bolværk, saa er jeg i Hvile i Forhold til Skibsdækket, men i Bevægelse i Forhold til Bolværket. Hvis jeg imidlertid spadserer hen ad Dækket fra Skibets Forende til Agterstavnen og netop med samme Fart, som Skibet glider fremad med, saa bliver jeg ud for samme Sted paa Bolværket; jeg er altsaa i Bevægelse i Forhold til Skibsdækket, men i Hvile i Forhold til Bolværket.

Naar en Ting er i Hvile, kommer den ikke af sig selv i Bevægelse, og naar en Ting er i Bevægelse, forandrer den ikke af sig selv sin Bevægelse; den søger i dette sidste Tilfælde at blive ved med at gaa lige ud, stadig med samme Fart.

Den første Del af vor Sætning er der ingen, der studser ved, hvorimod man maaske nok vil sætte et

lille Spørgsmaalstegn ved den anden Del; men tænker vi nærmere efter, saa svinder Forundringen.

Naar man triller en Kugle hen ad en Vej, saa bliver dens Fart stedse mindre, og sluttelig kommer Kuglen til at ligge stille; her har der imidlertid været Virkninger udefra, som hæmmede Kuglens Bevægelse, nemlig Gnidningen imod Vejen og Modstand fra de Smaastene, der ligger paa Vejen; endvidere er der en Luftmodstand at regne med. — Trilles Kuglen hen ad et Gulv, saa kan den holde sig meget længere i Bevægelse, og trilles den hen ad en glat Isflade, saa vedbliver den mange, mange Gange længere, før den standser; Hindringen udefra er da reduceret betydelig, og vi kan da slutte, at var der slet ingen Hindringer, vilde Hastigheden forblive uformindsket.

En Bevægelse, hvor Hastigheden hele Tiden er den samme, siges at være *jevn.* Hastigheden maales ved Vejlængden, som Legemet tilbagelægger i 1 Sekund — naar intet andet Tidsrum nævnes. En Ting gaar med 5 Fods Fart, naar den gennemløber 5' i hvert Sekund.

Jevne Bevægelser uden ydre Paavirkninger er dog næsten ukendte, fordi man sjeldent bliver helt fri for Hindringer, navnlig Luftmodstanden. Men Jordens egen Akseomdrejning er dog en saadan jevn Bevægelse; vel er Jorden omgivet af et Luftlag, men dette holdes ind til Jorden af Tyngdekraften, ligesom en Stol, et Bord osv., og Lufthavet følger med Jorden under dennes Bevægelser. En næsten jevn Bevægelse af lignende Art kan man skaffe sig med en Snurre som den i Fig. 200 afbildede: En tung Blyskive med Staalakse, der ender forneden i en poleret Spids, med hvilken Snurren kan stilles paa et Urglas eller en lille Porcellænsskaal eller lign., som man har kittet fast i en Træfod. En halv Timestid kan dette Apparat holde sig i Gang, naar det først ved Hjælp af et Snorløb er sat i en kraftig Omdrejning.

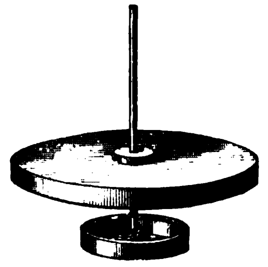


Fig. 200. En Snurre.

Som ovenfor sagt: en Ting forandrer ikke af sig selv sin Hvile- eller sin Bevægelsestilstand; den er *træg,* der skal noget udefra til, for at den skal komme i Bevægelse, hvis den er i Hvile, eller til at forandre dens Bevægelse baade i Henseende til Hastighed og til Retning. Dette noget, der skal paavirke Tingen udefra, kalder man en *Kraft.*

Sætningen om en Tings Tilbøjelighed til at blive i den Hvile eller den Bevægelse, den en Gang har, hedder *Inertiens Lov;* ogsaa: Ligegyldighedens eller Træghedens Lov.

Lad os nævne nogle Eksempler.

En Lommekniv lægges paa en Bog, som ligger paa Bordet; giver man Bogen et rask Stød fra Siden, kører Bogen noget hen ad Bordet, men Kniven bliver omtrent paa sin Plads i Rummet, og den falder saa ned, naar Bogen er kørt hen under den; lidt trækkes Kniven dog nok med Bogen paa Grund af Gnidning.

Hovedet paa en Hammer eller paa en Økse kan man faa til at sidde fast paa Skaftet ved at tage fat paa dette, vende Hovedet nedad og saa slaa Skaftet

op imod et Bord eller lign.; det hele kommer derved i Bevægelse straks, saa standses Skaftet, men Hovedet søger at blive ved noget endnu, og da glider det længere ind paa Skaftet.

Vil man gøre et langt Spring, bruger man Tilløb; da er man allerede i Fart, og naar man saa »sætter af«, forøges den Hastighed, man allerede har.

Naar man ligger paa et gyngende Skib, er det, ligesom man blev tungere, naar Skibet fra at gaa ned atter rejser sig, og ligesom man blev lettere, naar det fra at stige gaar over til at sænke sig; Fornemmelsen hidrører fra, at man søger at holde sig i den Bevægelse, man var i.

Staar man i en Vogn, der pludselig sættes i Gang, falder man let bagover, og standser en Vogn pludselig, i hvilken man staar, falder man let forover.

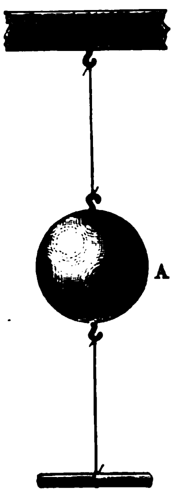


Fig. 201.

I Fig. 201 tænkes en tung Kugle ophængt i en Traad, og fra Kuglen hænger en Traad af ganske samme Beskaffenhed ned. Trækker man nu langsomt ned i denne sidste Traad, saa kan der ske en Bristning, men det bliver saa af den øverste Traad, der nu bliver spændt baade af Kuglens Vægt og af Trækket. Men rykker man rask ned i den nederste Traad, saa bliver det denne, der brister, thi den svære Kugle lader sig ikke saadan pludselig sætte i en stærk Bevægelse, og ved dens Modstand derimod sker Bristningen.

KRAFT. TYNGDE.

Som ovenfor sagt er en *Kraft* en udefra kommende Aarsag til, at en Ting, der er i Hvile, kommer i Bevægelse, og til, at en Ting, der er i Bevægelse, faar denne Bevægelse forandret enten i Henseende til Hastighed eller til Retning eller maaske til begge Dele. Hvad Kraftens Natur egentlig er, ved vi ikke noget om, vi kan kun slutte os til Kraftens Eksistens af de Virkninger, som vi iagttager. Den trillende Kugles Gnidning imod Isen eller Gulvet, Luftens Modstand o. s. v. er saadanne Kræfter.

Altid naar vi skønner, at der virker en Kraft paa et Legeme, vil vi ved nærmere Undersøgelse finde et andet Legeme, hvorfra Kraften kan siges at udgaa; i de nys nævnte Eksempler er dette andet Legeme Gulvet, Isen og Luften.

Holder jeg en Sten i Haanden og giver slip paa den, falder den. Dens Fald sker i en ganske bestemt Retning, som vi kalder *lodret* eller *vertikal.* Det er netop den Retning, i hvilken en Snor med et Lod i Enden stiller sig, naar Snoren holdes fast et Sted. Denne Retning er tvers paa enhver Vædskeoverflade; bedst ses det, naar man stiller en Skaal med Kviksølv (Fig. 202), hvis Overflade er stærkt spejlende, ind under Lodsnoren; thi Spejlbilledet af denne vil da være lige i dens Forlængelse, hvad der ikke vilde finde Sted, hvis Vædskeoverfladen havde en skraa Stilling imod Lodsnoren; Forsøget kan ogsaa gøres, naar man fra en Bro, der gaar lidt ud i Vandet, holder en Lodsnor ned over dette.

Nu er Jorden jo meget nær en Kugle, og Lodsnoren vil da meget nær have Retning ind imod Jordens Centrum. Lodsnore paa forskellige Steder

Fig. 202.

af Jorden er derfor ikke parallele, men ligger Stederne nær ved hinanden, er der dog ingen synlig Forskel paa deres Retninger. Men vi forstaar, at et Menneske, der staar paa den stik modsatte Side af Jorden som vi (han er vor »Antipode«), har »opad« i den Retning, hvor vi har »nedad«, og omvendt.

Da nu som sagt et Legeme, som vi holder ud i Rummet og giver slip paa, falder lodret ned imod Jorden, og dette finder Sted, hvor vi saa end er paa Jorden, slutter vi, at dette Fald skyldes en Kraft, der udgaar fra Jorden, og som virker paa alle Ting paa og ved Jorden — ja, den virker ogsaa paa Ting, der er langt fra Jorden, saaledes f. Eks. paa Maanen; derom mere senere. Denne Kraft kalder vi *Tyngden* eller *Tyngdekraften.* Naar en Ting er hængt op, giver Tyngden sig tilkende som et Træk i Ophængningen, og hviler den paa et Underlag, ytrer Tyngden sig som et Tryk, Tingen udøver paa dette Underlag. De forskellige Ting udøver ulige store Træk eller Tryk; Størrelsen af disse kalder vi Tingens *Vægt.*

ENHED FOR VÆGT OG FOR LÆNGDE.

Vægten angiver vi i visse Enheder: Kilogram, Gram, Pund o. s. v. Man er bleven enig om, at et ganske bestemt Legeme, som man har valgt dertil, har en Vægt paa 1 Kilogram (kg.) eller, som man ogsaa siger, 1 Kilo. Enhver Ting, der vejer det samme som dette bestemte Legeme — det opbevares i Paris — vejer ogsaa 1 Kilo, og man kan altsaa let lave Efterligninger af det originale Enhedslod. En Vægt, der er en Tusindedel af et Kilograms Vægt, hedder et *Gram.* — I Danmark bruges endnu

i Reglen Pundet som Vægtenhed; der gaar nøjagtig 2 Pund (℔) paa 1 Kilogram. 1 Pund deles i 100 Kvint, og da 1 Pund er ligesaa meget som 500 Gram, saa er 1 Kvint = 5 Gram.

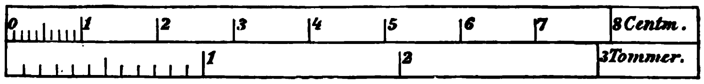


Fig. 203.

Lad os med det samme omtale *Længdemaalene*. I Paris opbevares ogsaa en Metalstang, hvis Længde man er bleven enig om, er 1 Meter, og af den er der lavet Kopier, som de forskellige Lande har faaet for deraf at lave nye Efterligninger, der kan gaa i Handel og Vandel. 1 Meter deles i 10 Decimeter eller i 100 Centimeter eller i 1000 Millimeter. Heraf følger, at der f. Eks. gaar 10 Centimeter paa 1 Decimeter. — I Danmark bruges en *Fod* eller en *Alen* som almindeligt Længdemaal. 1 Alen er lig 2 Fod, og da der gaar 24 Tommer paa en Alen, gaar der 12 Tommer paa en Fod.

Der er den Sammenhæng imellem Meter og Fod, at 1 Meter er godt og vel $3^1/_6$ Fod, nærmest $38^1/_4$ Tomme. Da bliver 1 Ctm. nærmest $^3/_8$ Tomme.

Tænker man sig en Tærning, der er 1 Decimeter paa hver Led, saa er dens Rumindhold det, vi kalder 1 Kubikdecimeter. En Tærning, der paa hver Led er 10 Gange mindre, altsaa kun 1 Centimeter, dens Rumindhold hedder 1 Kubikcentimeter, og af saadanne gaar der 10 × 10 × 10 eller 1000 paa 1 Kubikdecimeter. 1 Fod er jo 12 Tommer, og paa 1 Kubikfod gaar der da 12 × 12 × 12 eller 1728 Kubiktommer. — En Vædskemængde, der kan rummes i en tærningformet Beholder, der i indvendigt Maal er 1 Decimeter paa hver Led, siges at have et Rum paa en *Liter*, og dette Rummaal er meget nær det

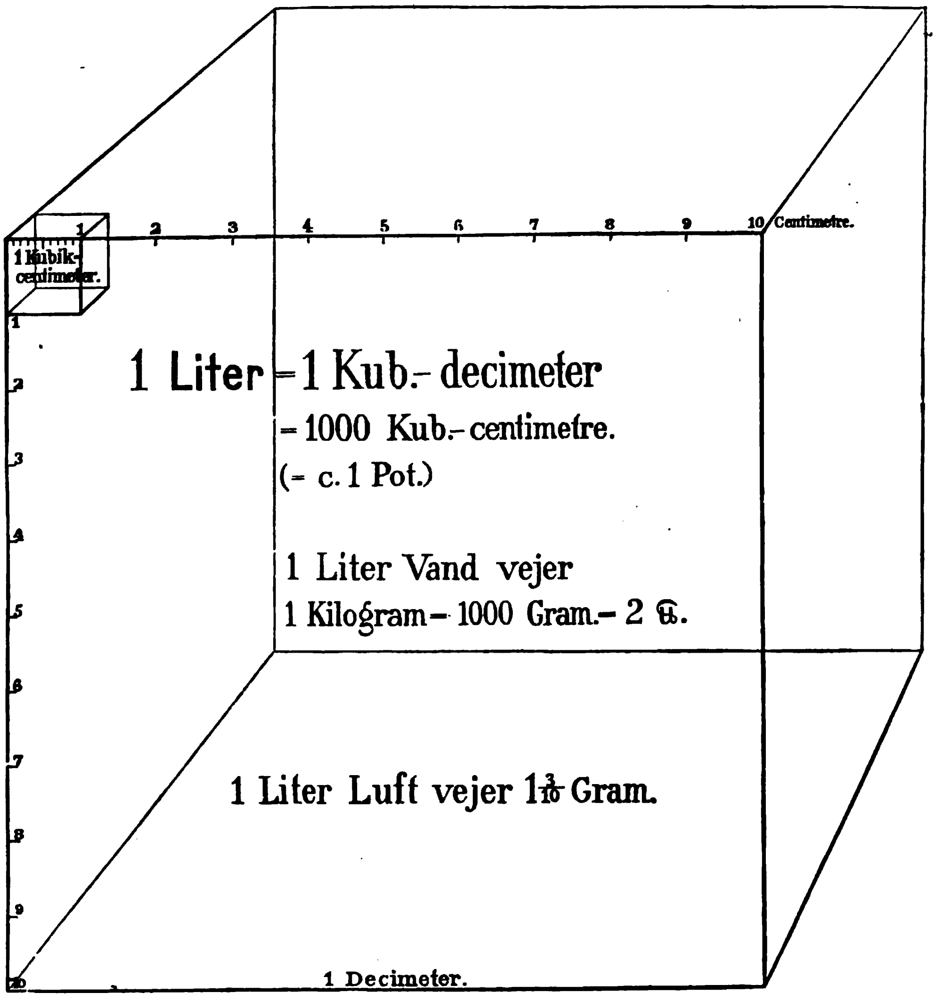


Fig. 204. De angivne Maal er i sand Størrelse.

samme som det, der i Danmark kaldes en *Pot*; Forskellen er i alt Fald meget ringe.

Nu er der den Sammenhæng imellem Rummaal og Vægtmaal, at *1 Liter Vand vejer 1 Kilogram*, altsaa 1 Pot Vand vejer meget nær 2 Pund. 1 Kubikfod Vand vejer 61 ℔ 83 Kvint, 1 Kubiktomme Vand godt $3^1/_2$ Kvint. — Paa 1 Liter gaar der jo 1000 Kubikcentimeter, paa 1 Kilogram 1000 Gram; altsaa vejer 1 Kubikcentimeter Vand 1 Gram.

TYNGDEPUNKTET.

Naar man slaar en Sten i Stykker og Stumper, saa viser Erfaringen, at enhver nok saa lille Stump har Vægt; d. v. s. Jorden udøver et Drag i den, thi den vil falde, naar der ingen Hindringer er herfor. Dette Drag paa hver enkelt Stump, det udøvede Jorden naturligvis ogsaa, medens Stenen var hel; og dog forholder Stenen sig, som om Jorden kun trak med én Kraft i den. Der er et Punkt i et Legeme, hvori det kan synes, at Tyngden alene virker, og dette Punkt kalder man *Tyngdepunktet;* ethvert Legeme har et Tyngdepunkt og kun ét.

Lad os tænke os et Legeme ophængt ved et af dets Punkter (*A*) i en Snor (Fig. 205), og vi overlader det ganske til sig selv. Det stiller sig da saaledes, som om der virkede kun én Kraft paa det, og denne Kraft maa virke et Sted i Forlængelsen *AA'* nedefter af Ophængningssnoren *MA*. — Vi ophænger saa Legemet ved et af dets andre Punkter *B* (Fig. 206) paa samme Maade, og naar det er kom-

men i Ro, maa Tyngden virke som én Kraft i Forlængelsen *BB'* af Snoren. — Disse to Forlængelser *AA'* og *BB'* krydser hinanden i et Punkt *T*, og det er Tyngdepunktet. Vilde vi ophænge Legemet paa lignende Maade i et tredje, et fjerde Punkt o. s. v., saa vil i alle disse Tilfælde Forlængelsen nedefter af Ophængningssnoren gaa igennem det samme Punkt *T*.

Imidlertid er det ikke altid muligt at faa Tyngde-

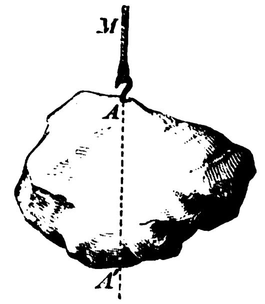


Fig. 205.

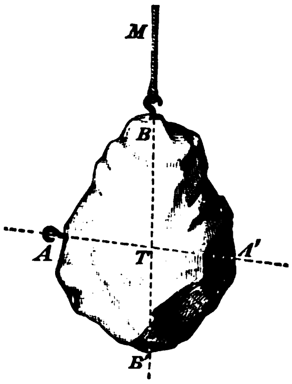


Fig. 206.

punktet af et Legeme fundet bestemt paa denne Maade, fordi man ikke kan følge Snorforlængelsen ned igennem Legemets Indre. Er Legemet fladt, en Plade f. Eks., saa lader Bestemmelsen af Tyngdepunktet sig dog foretage paa denne Maade.

Vi tager en Træplade af en hvilkensomhelst Form med nogle smaa Huller nær Kanten. Igennem et af

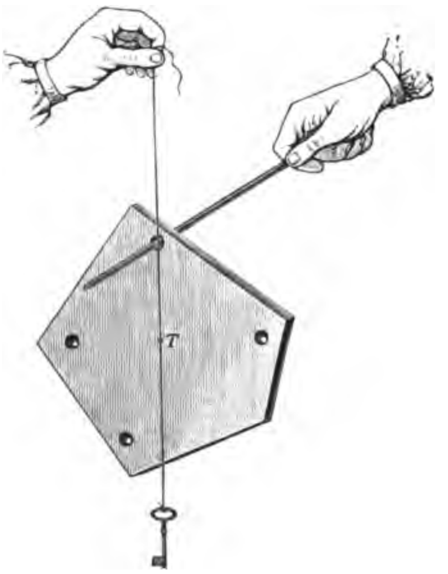


Fig. 207. En Plades Tyngdepunkt findes.

Hullerne stikker vi en Strikkepind, holder denne vandret i Haanden, og Pladen vil da stille sig i en bestemt Stilling; vi tager da en fin Snor med et Lod i i Haanden og holder Snoren tæt ind til Strikkepinden, saa at den hænger ned lige foran Pladen. Langs Snoren, medens den hænger saaledes, tegnes der en Linje, f. Eks. med Blyant, paa Pladen.

Vi gentager Forsøget, idet vi bruger et af de andre Huller. De to Blyantslinjer overskærer hinanden i et Punkt.

Vi benytter et tredje, et fjerde Hul, og det viser sig, at alle Blyantslinjerne skærer hinanden i det samme Punkt.

Naar Pladen hænger ved et af sine Huller paa Strikkepinden, og den saa svinges lidt ud til Siden, bliver det nævnte Skæringspunkt ført ud i en Bue, der krummer sig opefter; slippes Pladen, falder den tilbage og faar efter nogle Svingninger sin gamle Stilling igen.

Det Sted i Pladen, som ligger indenfor Skæringspunktet halvvejs ind i Pladen, er da Pladens Tyngdepunkt. Pladen forholder sig, som om hele dens Vægt var samlet i dette Punkt, og derfor stræber dette altid saa langt ned som muligt.

Pladens Tyngdepunkt kunde man ogsaa finde ved at holde en Lineal saaledes, at dens skarpe Kant vender opad og saa lægge Pladen ned paa denne Kant; man skyder Pladen henover Kanten, indtil den saa nær som muligt balancerer, og da mærker man paa Pladens Underside der, hvor Linealen gaar hen under den. Pladen drejes dernæst noget rundt og bringes atter til at balancere paa Kanten. Det Sted, hvor Kanten nu krydser den Linje, om hvilken Pladen før vuggede, angiver da Tyngdepunktets Plads. Faar man en Blyant eller et Penneskaft til at balancere paa Æggen af et Knivsblad, ligger Tyngdepunktet lige oven over Æggen.

Medens Pladen let kan komme i Ro, naar den hænger paa Strikkepinden, er det næsten umuligt at faa den til at balancere paa Linealens skarpe Kant. I det første Tilfælde er Tyngdepunktet nemlig under Ophængningen (Strikkepinden), men i det sidste Tilfælde over den (Linealkanten), og Tyngdepunktet søger jo altid nedad.

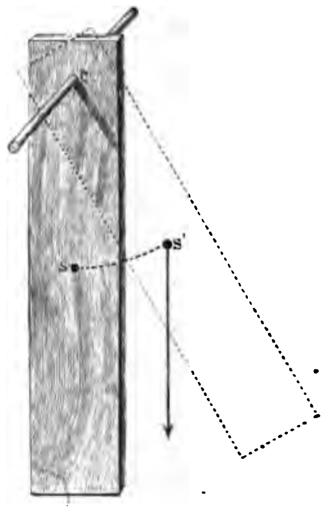


Fig. 208. Stadig Ligevægt.

Lad os se lidt nærmere herpaa.

I Fig. 208 er en Plade drejelig om en Akse *c*, der ligger lodret oven over Tyngdepunktet *s*, og Pladen er derfor i *stadig Ligevægt*; drejer man den ud til Siden, saa kommer Tyngdepunktet om i en anden Stilling, *s'*, der ligger højere end *s*, og Tyngdekraften, der virker lodret nedad (antydet ved Pilen), vil da føre Pladen tilbage til dens gamle Stilling.

I Fig. 209 ligger omvendt Pladens Tyngdepunkt lodret oven over Omdrejningsaksen; ved en nok saa lille Drejning ud til Siden vil Tyngdepunktet gennemløbe en Bue *ss'*, der gaar nedefter, og Tyngden, der virker lodret nedad, vil da føre Pladen længere bort fra den oprindelige Stilling; denne var en *ustadig Ligevægt*.

I Fig. 210 endelig kan Pladen dreje sig om en vandret Akse igennem Tyngdepunktet; til hvilken Stilling man end drejer Pladen hen, forbliver den i Ro — til hvad Side skulde den ogsaa dreje sig væk derfra? den ene er ligesaa god som den anden. Vi har her med en *ligegyldig Ligevægt* at gøre.

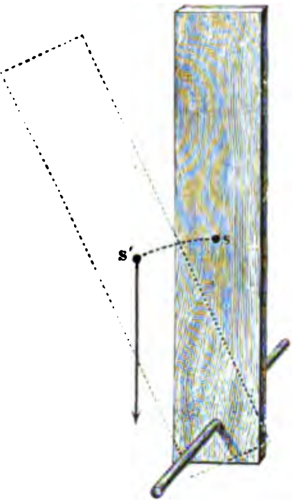


Fig. 209.

Det er ikke altid, at Tyngdepunktet for et Legeme ligger indenfor dets Omraade. Et Legeme som det i Fig. 211, dannet af 3 Kartofler og 3 Pinde, har saaledes i Reglen ikke Tyngdepunktet *T* liggende i en Kartoffel eller en Pind. — Tyngdepunktet for en Ring, der er ens helt rundt, ligger i Ringens Centrum; en Stol har heller neppe sit Tyngdepunkt liggende inde i selve det Stof, hvoraf Stolen er lavet, men

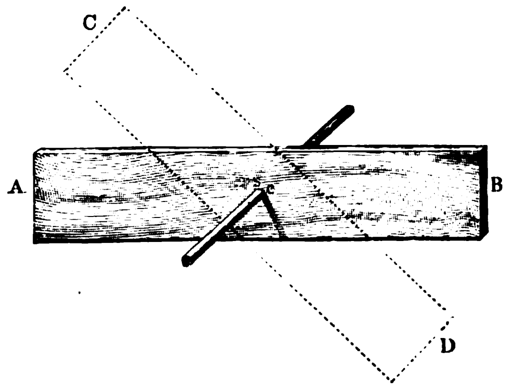


Fig. 210.

det ligger ude i Luften i en bestemt Stilling til Sædet og til Ryggen paa Stolen.

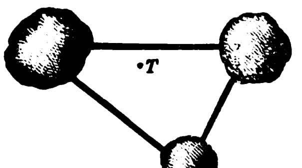


Fig. 211.

De Balancekunster, som er viste i Fig. 212, 213 og 214 er nu lette at forstaa. I Fig. 212 bringes en Blyant til at staa med sin Spids paa Fingeren, naar en halvt aabnet Kniv med sit Knivsblad er stukket ind i Blyanten, saaledes som det ses. Blyant og Kniv i Forening udgør et Legeme, hvis Tyngdepunkt ligger lavere end Blyantspidsen, og dette er naturligt nok, da Knivens Skaft er forholdsvis tungt, Blyanten derimod let, og naar en Del af et Legeme er særlig tungt, saa drages derved Tyngdepunktet hen mod denne Del.

I Fig. 213 er det balancerende Legeme lavet af en Prop med to Knive i og en tyk Knappenaal; i Figuren er Knivene tænkte at være lige tunge, men er de det ikke, maa Bladene lukkes op i forskellig Grad. Man bringer først Knappenaalens Hoved til

at hvile paa en Finger og flytter eventuelt Knivene saaledes, at man faar Naalen til at ligge vandret ud. Naar dette er sket, kan man faa det hele til ogsaa at

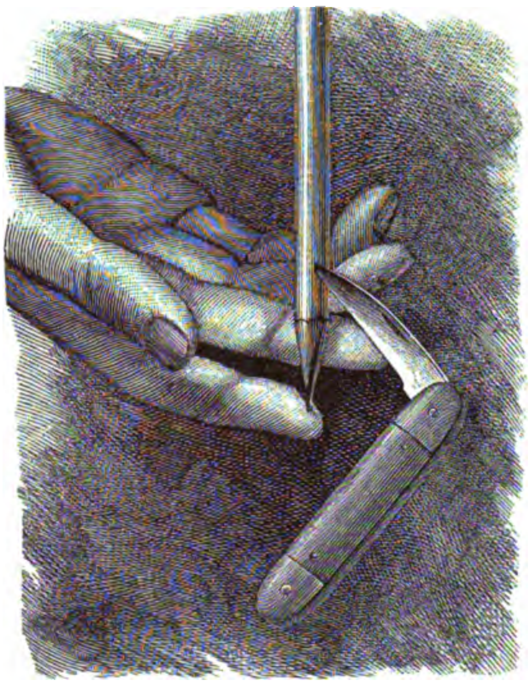


Fig. 212.

balancere, naar Knappenaalen lægges op paa Spidsen af en Synaal, der er stukket ned i en Prop paa en Flaske.

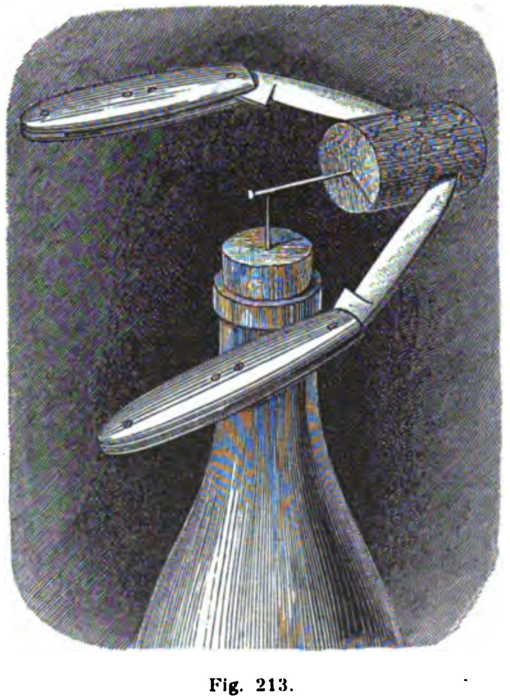


Fig. 213.

I Fig. 214 er en Kop bragt til at balancere med sin Bund paa Spidsen af en Kniv, derved at Koppen er bragt i fast Forbindelse med henholdsvis en

Gaffel og to Knive; i det første Tilfælde er Proppen saa tyk, at den kan klemmes fast i Hanken, og Gaffelen stikkes saa ind i denne Prop; i det andet

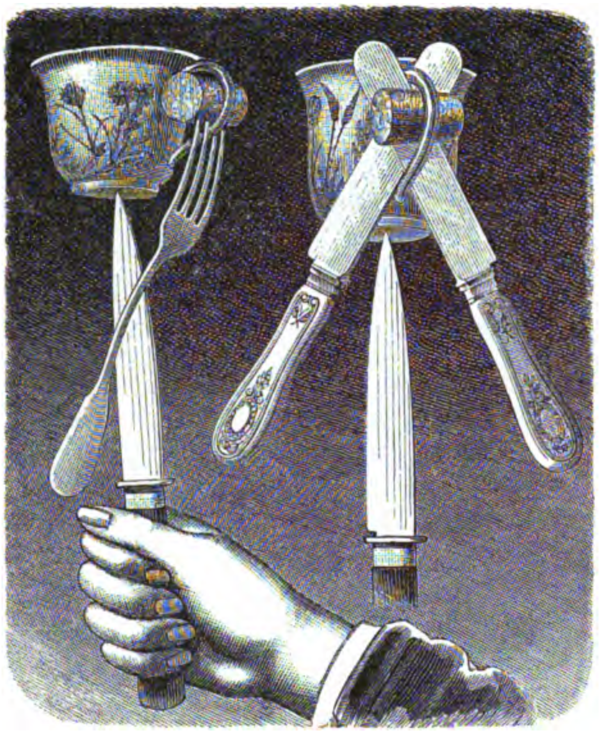


Fig. 214.

Tilfælde er Knivene stukne først ind i Hanken, og Proppen klemmer dem saa fast ind til Koppen.

Naar en Ting hviler paa et Underlag, saa maa altid en lodret Linje nedefter fra Tingens Tyngdepunkt — den saakaldte *Faldlinje* — træffe Underlaget indenfor Omraadet af den Flade, der udgør Tingens Understøtning; ellers vælter Tingen.

Et trebenet Bord har til Understøtningsflade den Trekant, man kan tegne paa Gulvet mellem de tre

Fig. 215.

Punkter, hvor Benene rører ved Gulvet. Faldlinjen rammer Gulvet indenfor denne Trekant.

Jo tungere Tingen er, jo lavere dens Tyngdepunkt ligger, og jo større dens Understøtningsflade er, desto fastere staar den.

Af de to Klodser i Fig. 216 staar den lille fast, men den større vil vælte, thi det Punkt *I'* paa Bordet,

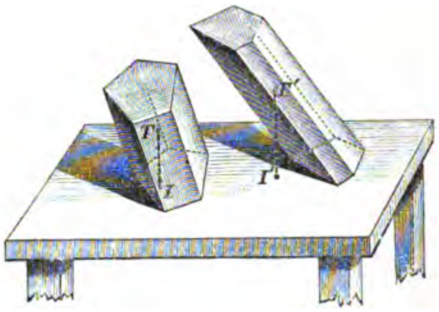


Fig. 216.

som ligger lodret under Tyngdepunktet *T'* for den store Klods, falder udenfor Understøtningsfladen.

Saavel i Pisa som i Bologna, begge i Italien, findes skæve Taarne. Paa Fig. 217 findes Taarnet i Bologna afbildet, hvilket har en Højde paa ca. 160 Fod og er noget skævere end det i Pisa; Skævheden antages at hidrøre fra en Sænkning af Jordbunden. I begge Taarne ligger Tyngdepunktet (*G*) saa langt

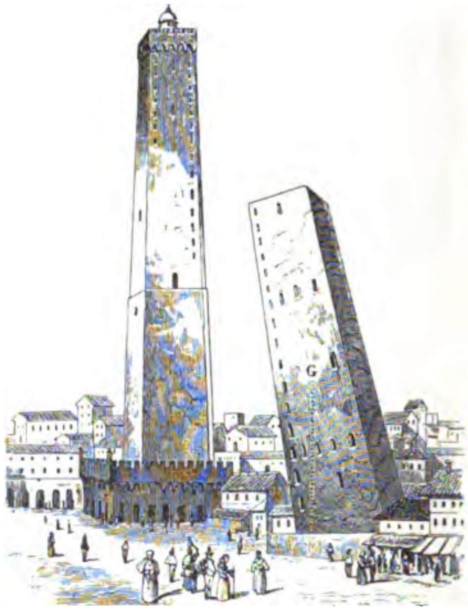


Fig. 217.

inde, at den lodrette Linje ned fra dette falder indenfor Taarnet.

Man kan kun bære en Stok staaende lodret paa en Finger (Fig. 218) ved at bevæge denne stadig frem og tilbage, thi Understøtningsfladen er saa lille, at der ikke skal meget til, at den lodrette Linje fra Tyngdepunktet (*g*) falder udenfor den; man maa derfor idelig flytte Understøtningsfladen hen under de nye Stillinger, som Tyngdepunktet faar. En ligesaa stor Jernstang vilde være lettere at bære, da man bedre kan føle Flytningen af et tungt Legemes Tyngdepunkt. Jo længere Stangen er, desto bedre bæres den, fordi det højt liggende Tyngdepunkt ved et Fald kommer til at beskrive en større Bue,

saa at man hurtigere kan følge efter med Understøtningsfladen.

Gaar man paa Stylter, gælder der noget lignende;

Fig. 218.

Fig. 219.

Understøtningsfladen er her en smal Strimmel nede paa Jorden fra den ene Stylte til den anden.

Medens i al Almindelighed Tønder, Kugler osv., der lægges op paa skraat stillede Flader, giver sig til at trille ned, fordi den lodrette Linje fra Tyngdepunktet rammer Skraaplanet nedenfor disse Tings Berøringslinjer eller -punkter med Skraaplanet, saa kan man dog ved at give Tyngdepunktet en usymmetrisk Plads i saadanne Legemer faa dem til at trille et Stykke op ad Skraaplanet og komme i Ro paa dette i en bestemt Stilling.

Fig. 220 viser os en Kugle, f. Eks. af Træ, i hvilket der etsteds er indlagt en lille Blymasse tæt ved Kuglens Overflade; den hele Kugles Tyngdepunkt

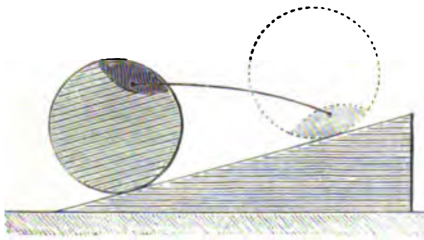


Fig. 220. En Kugle triller opad et Skraaplan.

ligger da langt fra Centrum, og lægges Kuglen op paa Skraaplanet i den nederste af de to angivne Stillinger, saa triller den opad, indtil den naar den øverste Stilling, i hvilken Tyngdepunktet og Kuglens Røringspunkt med Skraaplanet befinder sig i samme lodrette Linje; under denne Bevægelse har Tyngdepunktet beskrevet en nedefter gaaende Bue. Stødes Kuglen fra denne øverste Stilling lidt opefter, triller den tilbage, og stødes den lidt nedefter, saa triller den ogsaa tilbage, d. e. opad.

Et lignende Forsøg er vist i Fig. 221, hvor Skraaplanet er en Lineal, der med sin ene Ende er lagt op paa et Par Bøger, og hvor det trillende Legeme er en Ring af stivt Pap med en lille tung Ting limet etsteds til Indersiden.

Fig. 222 viser os en anden Maade, paa hvilken vi faar et Legeme til at trille op ad et Skraaplan, skønt Tyngdepunktst har en fuldstændig symmetrisk Beliggenhed i Legemet. Skraaplanet er dannet af to Stænger, der er lagte op paa to Bøger af forskellig Højde og saaledes, at de paa den laveste Bog

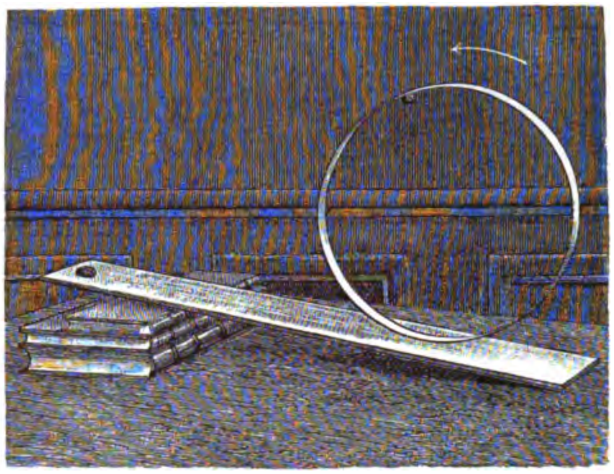


Fig. 221. En Ring triller op ad et Skraaplan.

er noget nærmere ved hinanden end paa den højeste. Det trillende Legeme er dannet af to fuldkommen ens Kegler (Træ, Karton o. s. v.), der er limede sammen ved deres Grundflader. Lægges Dobbeltkeglen ned over Stokkene, og disse har en passende Skraahed i Forhold til den Vinkel, de danner med hinanden, saa triller Dobbeltkeglen opad, thi dens Tyngdepunkt kommer ved denne Bevægelse dog stedse lavere ned til Bordet.

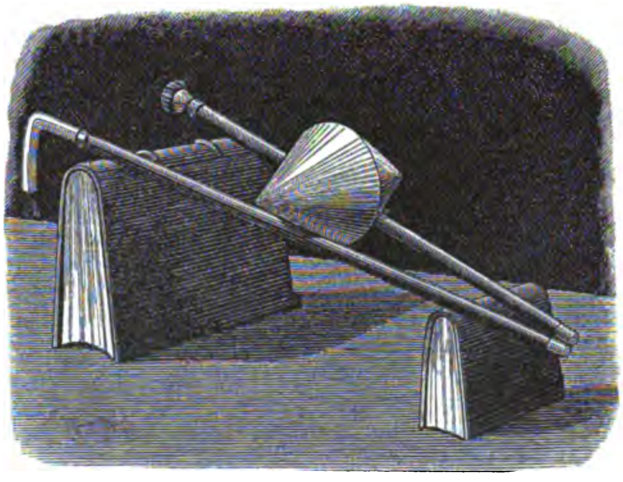


Fig. 222.

Naar en Ting skal hvile paa et Underlag i et eneste Punkt, saa er det en Betingelse herfor, at dets Tyngdepunkt ikke kommer til at gaa længere ned ved et lille Stød til Legemet; det er derfor, at en helt igennem ens Kugle, hvor Tyngdepunktet er i Centrum, kun kan ligge stille paa en Flade, naar

denne er vandret. — En saakaldet Trolddukke (Fig. 223) rejser sig op, naar den lægges ned paa et Bord; dens nederste Del er en Kuglekalot af Bly, medens den øvrige Del er ret let, og Dukken har derfor sit Tyngdepunkt inde i Blymassen. Naar

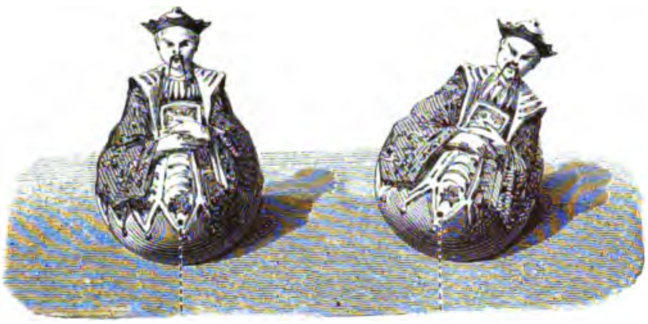


Fig. 223.

den da staar op, har Tyngdepunktet en lavere Stilling, end naar den drejes ud til Siden.

Et Æg kan ligge ned paa et Bord, men ikke staa paa Enden, thi i en saadan Stilling vilde Tyngdepunktet ligge højere, end naar det drejes ud til Siden; det vil derfor straks falde.

Naar et Menneske staar op paa begge sine Ben, ligger hans Tyngdepunkt inde i Kroppen lidt over Hofterne, og Faldlinjen træffer Underlaget indenfor Understøtningsfladen, hvilken paa Fig. 224 er antydet ved punkterede Linier. Naar han da vil gaa, flyttes Forkroppen saa langt frem, at Faldlinjen falder udenfor Understøtningsfladen, og han vilde da uundgaaelig falde, hvis han ikke skaffede sig en ny Understøtningsflade ved at flytte det ene Ben: Gangen er et stadig afbrudt Fald!

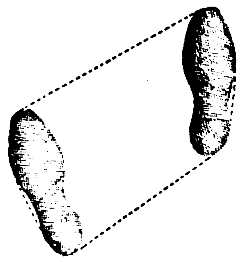


Fig. 224.

Naar man bærer en Byrde paa Ryggen, læner man sig uvilkaarlig forover, thi nu kommer det an paa Beliggenheden af det fælles Tyngdepunkt for

Fig. 225

Fig. 226.

Mennesket og Byrden, som om disse tilsammen udgjorde ét Legeme. Ligesaa naar man bærer en tung Byrde i den ene Haand, hælder man sig ubevidst over til den anden Side og strækker den anden Arm ud, thi derved flytter man sit eget Tyngdepunkt saa langt ud til Siden, at Menneskets og Byrdens fælles Tyngdepunkt kan komme ind over Understøtningsfladen.

FALDET.

Vi ved, at naar man tager en Tings Understøtning bort fra den, saa falder den, og hvis man ikke giver den nogensomhelst Sidebevægelse, idet man slipper den fri, saa falder den lodret nedad.

Faldet i Luften er imidlertid en temmelig sammensat Bevægelse, fordi Luften byder en Modstand imod Faldet, og denne Modstand bliver under Faldet desto større, jo større Fart Legemet faar; den tiltager endog i en større Grad end Farten. Naar vi lader tunge Ting falde, faar dog Luftmodstanden ingen synderlig Indflydelse (se nedenfor), og man kan saa ved ligefremme Forsøg vise, at saadanne Ting falder lige hurtig. Den italienske Fysiker *Galilæi*, der først har angivet de Love, som gælder for Faldbevægelsen, viste dette ved at lade lige store Kugler af forskellige Metaller falde ned fra Toppen af det skæve Taarn i Pisa (Sp. 196); de brugte alle lige lang Tid derom. Dette Resultat kan ikke undre os, thi vel drages den tungeste Kugle med den største Kraft ned imod Jorden, men denne Kraft har jo ogsaa den største Mængde Stof at føre nedefter: i samme Forhold som Kraften er større, er ogsaa den bevægede Masse større, og da bliver Bevægelsen den samme. Da Galilæi imidlertid ogsaa lod ligesaa store Kugler af lettere Stoffer falde, viste det sig, at de var længere Tid om at naa Jorden, men dette hidrører fra den Indflydelse, som Luftmodstanden faar. Lader man en Metalkugle og et Stykke Papir falde fra Haanden i samme Øjeblik, saa kommer Papiret senere ned til Gulvet end Kuglen, fordi Papiret er saa let i Forhold til Størrelsen af den Flade, som det frembyder overfor Luftens Modstand; tillige falder Papiret ikke nøjagtig lodret ned, idet Luftmodstanden kan indvirke ændrende paa dets Bane. Men fjernede man Luftmodstanden, d. v. s. lod man saavel Kuglen som Papiret falde i et Rum, af hvilket man havde udpumpet Luften, saa vilde de falde ganske nøjagtig lige hurtig. Dette kan man godtgøre ved Forsøg, og vi har altsaa den Lov for Faldet, at naar Tyngden er den eneste virkende Kraft, saa *falder alle Legemer lige hurtig*.

Et Fald i et lufttomt Rum kalder man et *frit Fald*; Tyngden er den eneste Indvirkning udefra paa det faldende Legeme, den eneste Kraft, som giver Legemet Fart. Vi skal nu høre lidt om det frie Falds Beskaffenhed.

For hvert Sekund, Legemet falder, forøges dets Hastighed med 32 Fod; da det ingen Hastighed har i det Øjeblik, Faldet begynder, saa er Hastigheden i det Øjeblik, da det første Sekund er til Ende, og det andet begynder, 32 Fod; i Løbet af det andet Sekund forøges Hastigheden atter med 32 Fod, saa at den er $32' + 32'$ eller 64 Fod, naar det andet Sekund er til Ende. Vi indser paa den Maade, at Hastigheden ved Slutningen af det tredje Sekund er $64' + 32' = 96$ Fod, d. e. $3 \times 32'$, ved Slutningen af det fjerde Sekund $96' + 32' = 128$ Fod, d. e. $4 \times 32'$ o. s. v. Ved Slutningen af det tolvte Se-

kund maa Hastigheden altsaa være 12 × 32′ eller 384′, ved Slutningen af det syttende Sekund 17 × 32′ eller 544′ o. s. fr.

Hvad mener man nu egentlig med, at Hastigheden ved Slutningen af det tolvte Sekund er 384′? Det er nemt nok med Begrebet »Hastighed«, naar vi har med jævne Bevægelser at gøre, thi 7 Fods Hastighed betyder da, at det paagældende Legeme kommer 7 Fod frem i hvert Sekund. Men her ved Faldet stiger Hastigheden jo fra Øjeblik til Øjeblik, og der bliver langtfra gennemløbet lige lange Veje i hvert Sekund; Vejlængden pr. Sekund bliver desto større, jo længere Tid Legemet har været i Bevægelse. At det faldende Legemes Hastighed efter 12 Sekunders Fald er 384′, vil da sige, at hvis man tænkte sig det Tilfælde indtræde, at Tyngdekraften pludselig holdt op med at virke paa Legemet, netop 12 Sekunder efter at Faldet var begyndt, saa vilde Legemet paa Grund af Inertien (Sp. 185) falde videre *med en jævn Bevægelse* og under denne komme 384′ frem i hvert Sekund.

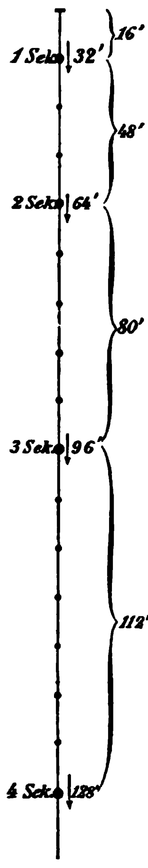


Fig. 227.

Vi har nu set, hvordan det gaar med Legemets Hurtighed under Faldet, og skal derpaa høre om, *hvor langt* Legemet falder. Dette er ikke saa lige at løbe til, men tænker vi rigtig efter, saa gaar det nok.

I Løbet af det første Sekund voksede Hastigheden gradvis fra 0 op til 32′; havde Legemet beholdt sin Begyndelseshastighed, som jo er 0, saa var det slet ingen Vej kommen, Vejlængden vilde være 0; hvis Legemet straks ved Begyndelsen havde havt en Hastighed af 32′ og havde beholdt den uforandret, saa var det kommen Vejen 32′ frem i dette Sekund; efter $^1/_4$ Sekunds Fald er Hastigheden 8′, og havde Legemet straks havt denne Hastighed og havde beholdt den uforandret, saa vilde det være kommet 8′ frem i det første Sekund o. s. v. Faldvejen i det første Sekund maa derfor aabenbart være større end 0′ og mindre end 32′, og da Hastigheden vokser gradvis fra 0 op til 32′, vil Vejen være det Antal Fod, man finder ved at tage Middeltallet af 0 og 32; da man altid faar et Middeltal for to andre ved at lægge dem sammen og dividere med 2, saa faas her 16, og Faldvejen i det første Sekund er saaledes 16′.

I det andet Sekund vokser Hastigheden gradvis fra 32′ til 64′; havde Legemet beholdt sin Begyndelseshastighed 32′ hele Sekundet igennem, var Faldvejen bleven netop 32′, men den er større; havde Legemet straks havt sin Endehastighed 64′ og beholdt den uforandret, saa var Vejlængden bleven 64′. Den virkelige Vejlængde er da større end 32′ og mindre end 64′, og den ligger netop midt imellem disse Tal paa Grund af det gradvise i Hastighedens Vækst; den bliver 48′, thi dette Tal kommer frem ved at lægge 32 og 64 sammen og dividere med 2.

Ved lignende Ræsonnement finder man, at Vejlængden, som Legemet gennemfarer i det tredje Sekund er 80′, i det fjerde Sekund 112′ o. s. v.

Da 48 = 3 × 16, 80 = 5 × 16, 112 = 7 × 16 o. s. v., saa ser man, at Vejene i de forskellige Sekunder regnet fra Begyndelsen af forholder sig som 1 til 3 til 5 til 7 o. s. v., ɔ: som de ulige Tal.

Vi vil saa dernæst regne Vejlængderne ud i flere Sekunder *tilsammen*, regnet fra Begyndelsen af.

I de to første Sekunder tilsammen er Faldvejen 16′ + 48′, altsaa 64′, hvilket kan skrives som 4 × 16′ eller 2 × 2 × 16′.

I de tre første Sekunder tilsammen er Faldvejen 16′ + 48′ + 80′, altsaa 144′, hvilket kan skrives som 9 × 16′ eller 3 × 3 × 16′.

I de fire første Sekunder tilsammen er Faldvejen 16′ + 48′ + 80′ + 112′, altsaa 256′, hvilket kan skrives som 16 × 16′ eller 4 × 4 × 16′.

Vejen i de fem første Sekunder tilsammen bliver i Overensstemmelse hermed 5 × 5 × 16′, hvilket er 400′.

Vejen i de elleve første Sekunder tilsammen bliver 11 × 11 × 16′ = 1936′ o. s. v.

I de her fundne Resultater har vi udtrykt Lovene for det frie Fald, d. v. s. for Faldet i et lufttomt Rum.

Naar der spørges: hvor lang Tid er et Legeme om at falde igennem en Højde af 430′ i det lufttomme Rum? saa udregner man først, hvor mange Gange 16 »gaar op i« 430; det bliver omtrent 27; derpaa finder man saa nær, det lader sig gøre, det Tal, som multipliceret med sig selv giver 27; det er lidt over 5, nærmest $5^1/_5$; saa mange Sekunder varer Faldet. Den Hastighed, som Legemet opnaar ved at falde igennem disse 430′, bliver da $5^1/_5 \times 32'$ = ca. 166.

Hvad nu Faldet i Luften angaar, saa modvirkes det som omtalt af den Modstand, som Luften gør imod Bevægelsen derved, at Legemet jo maa drive Luften væk for at komme frem igennem den, og Legemet maa her udrette desto mere, jo større Fart det har. Faldet i Luften gaar da saaledes for sig, at Hastigheden tiltager, men det, den tiltager med, bliver efterhaanden mindre og mindre, og tilsidst er der ingen Hastighedstilvækst mere; Legemet vil da fremtidig falde med en jævn Bevægelse.

Et Legeme faar desto hurtigere denne jævne Bevægelse under sit Fald i Luften, jo større dets Overflade er i Forhold til dets Vægt. Naar man derfor endelig skal springe ud fra tredje Etage i et Hus, saa er det godt at holde en opslaaet Paraply over sig, naar man blot passer paa, at den ikke vender sig; Paraplyen giver stor Overflade og derved stor Luftmodstand.

Jo mindre en Kugle af et vist Stof er, desto mindre vejer den jo, og desto mindre Overflade har den at byde frem for Luftmodstanden, men Vægten aftager langt stærkere end Overfladen. En Kugle, der har en 10 Gange saa lille Diameter som en anden Kugle af samme Stof, den har en 1000 Gange saa ringe Vægt, men kun en 100 Gange saa lille Overflade. Deraf følger saa, at Luftmodstanden ikke aftager i saa stærk Grad som Vægten, at med andre

Ord Luftmodstanden er forholdsvis stor for de smaa Legemers Vedkommende. Derved kan vi forstaa, at Støv kan holde sig svævende i Luften, skønt den Substans, hvorfra Støvet kommer, er mange, mange Gange tungere end Luften; den svageste Bevægelse af Luften fører Støvdelene med sig, og højt til Vejrs paa snedække Bjerge ligger der Støv, som af Luften er ført derop fra Dalene.

Hvor ringe Luftmodstandens Indflydelse er paa tunge Legemers Fald, fremgaar deraf, at en Blykugle paa 2 Tommers Diameter, som man lod falde ned fra St. Pauls Kirkens Kuppel i en Højde fra Jorden paa 280′, brugte $7^1/_2$ Sekund til Faldet, hvilket kun er $^1/_4$ Sekund mere, end den vilde have brugt til det samme Fald i et lufttomt Rum.

KASTET.

Kaster man en Ting lodret ned fra et højtliggende Sted, altsaa giver man den en vis Fart nedad i det Øjeblik, Tingen overlades til sig selv, saa faar Tingen en voksende Fart nedad ligesom ved Faldet.

Ser vi nu bort fra den Indflydelse, som Luftens Modstand udøver paa Bevægelsen, saa vil Hastigheden vokse med 32′ pr. Sekund. Blev Legemet kastet ned med en Begyndelseshastighed af 70′, saa er Hastigheden efter 1 Sekunds Forløb 102′, efter 2 Sekunders Forløb 134′, efter 3 Sekunder 166′ osv. Vejen, som Legemet tilbagelægger i eller andet Sekund, er ligesom ved Faldet Middeltallet af de to Hastigheder, som Legemet har ved Sekundets Begyndelse og ved dets Slutning; i det her valgte Eksempel er Vejen i det tredje Sekund derfor Middeltallet af 134′ og 166′, hvilket er 150′, thi 134 og 166 tilsammen er 300, og det halve heraf er 150.

Kastes et Legeme lodret opad i det tomme Rum, saa faar det under Stigningen en jævnt aftagende Bevægelse, idet dets Hastighed for hvert Sekund, der gaar, formindskes med 32′. Kastes det saaledes tilvejrs med 160 Fods Hastighed — hvilket jo vil sige, at det, hvis der ingen Tyngde virkede paa det, vilde stige 160′ opad i hvert Sekund — saa er dets Hastighed, naar 1 Sekund er gaaet, 32′ mindre, altsaa 128′; efter Forløbet af det andet Sekund er Hastigheden 32′ mindre endnu, altsaa 96′ o. s. fr. Det maa da ende med, at Legemet standser, hvilket det jo gør, naar dets Hastighed bliver 0. I det her foreliggende Eksempel sker dette 5 Sekunder efter, at Legemet er kastet til Vejrs; man finder altid Længden af den Tid, som Legemet er om at stige saa højt, det kan komme, ved at regne ud, hvor mange Gange 32′ kan trækkes fra Begyndelseshastigheden, hvilket vil sige, hvor mange Gange 32 er indeholdt i (gaar op i) Begyndelseshastigheden; denne sidste var jo 160′, og 32 gaar 5 Gange op i 160. — Naar Legemet da er kommet saa højt op, det kan, vender det om og falder ned igen; naar nye 5 Sekunder er forløbet, er det kommet ned til Udgangsstedet, og det kommer derned med samme Hastighed, som det blev kastet tilvejrs med, altsaa med 160′. I 5 Sekunder falder et Legeme igennem en Højde paa $5 \times 5 \times 16'$, hvilket giver 400′, og det var altsaa ogsaa den Højde, som Legemet steg til.

Men naar et Legeme kastes lodret op i Luften — ikke i et lufttomt Rum! — saa kommer det tilbage med en Hastighed, der er mindre end den Hastighed, som det fik, da man kastede det. Og dette kan vi let forstaa: medens Legemet stiger, saa virker Tyngdekraften i Forening med Luftmodstanden til at hemme dets Stigning, saa at Hastigheden formindskes i stærk Grad, og naar det saa bagefter falder, saa tiltager Hastigheden i en ringere Grad, end den formindskedes under Stigningen; thi nu bevirker Luftmodstanden, at Hastigheden ikke kan vokse saa stærkt, som Tyngden gærne vil have den til.

Naar man kaster et Legeme skraat ud eller i vandret Retning, saa faar Tyngden ikke alene Indflydelse paa Legemets Hastighed, men ogsaa paa dets Banes Form. I Fig. 228 har vi tænkt os, at et Legeme kastes skraat opad i Retningen *AB*, og det vil da bevæge sig i Buen *Amnoq*, først opad, saa nedad. Virkede der ingen Tyngde, og var der ingen Luftmodstand, saa vilde Legemet gaa skraat opefter med en jevn Bevægelse, f. Eks. hvert Sekund gennemløbende de lige lange Veje *Aa*, *ab*, *bc*,

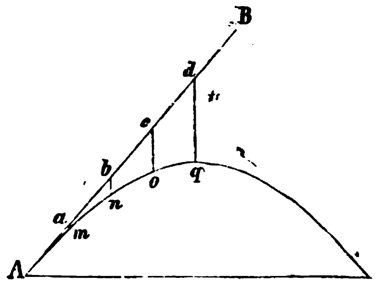


Fig 228.

cd osv., men Tyngden drager det saa meget nedad, at det, naar et Sekund er forløbet, ikke er i *a*, men i et Punkt *m*, der ligger 16′ lavere lodret under *a*; efter to Sekunders Forløb er det i et Punkt *n* lodret under *b*, saaledes at *bn* er $4 \times 16'$ lang; efter tre Sekunders Forløb passerer Legemet et Punkt *o*, der ligger $9 \times 16'$ lodret under *c* osv. Derved fremkommer den krumme Bane. — Men her er saa ikke taget Hensyn til Luftmodstandens Indflydelse; denne bevirker, at Legemets Bane faar en lidt anden Form og bl. a. er mere stejl paa den nedad gaaende Del end paa det opstigende Stykke.

Jo større Fart Legemet faar meddelt fra Begyndelsen af, desto mindre krum bliver Banen, og Geværog Kanonprojektiler vil derfor paa Grund af den store Hastighed, med hvilken de bliver udskudt, dale forholdsvis lidt i Sammenligning med den lange Vej, de kommer fremefter. Men en Dalen er der, og man maa derfor, naar man affyrer et Skydevaaben imod et bestemt Maal, sigte noget højere opefter, desto mere, jo fjernere Maalet er, og desto mere, jo mindre Fart Projektilet faar ved Skuddet.

KRAFT OG ARBEJDE.

Kraft. Det er før omtalt, at naar et Legeme, der er i Hvile, kommer i Bevægelse, eller naar et Legeme, der er i Bevægelse, faar sin Hastighed forøget eller formindsket, eller naar det faar sin Bevægelsesretning forandret, saa er der en udefra kommende Aarsag hertil, og denne Aarsag kalder vi

en *Kraft.* Denne Kraft kommer altid fra et andet Legeme, hvad Erfaringen viser os.

Kraften selv er usynlig, men Kraftens Eksistens røber sig for os ved dens Virkninger. Vi kan ikke se Tyngdekraften, men vi erfarer dens Eksistens ved, at alle Legemer ved Jorden drages imod den. Fra Jorden udgaar der, siger vi saa, en Kraft, der virker paa alle Ting i dens Nærhed. Vi kan maale Tyngdekraftens Størrelse ved den Bevægelse, som den kan give Legemerne, og denne Bevægelse er nylig omtalt; hvis Legemerne ved det frie Fald fik en Hastighedsforøgelse i hvert Sekund paa 40′ i Stedet for paa 32′, ja saa vilde Tyngdekraften være saa mange Gange større, end den i Virkeligheden er, som 40 forkolder sig til 32; den vilde altsaa være $1^1/_4$ Gange saa stor eller, som man udtrykker det, en Fjerdedel til saa stor.

Men Tyngdekraften kan ogsaa maales ved, hvad der kan holde den i Ligevægt. Hænger man en Spiralfjeder op ved den ene Ende og en Genstand i Fjederens anden Ende, saa strækkes den ud af Genstandens Vægt, d. e. af den Kraft, hvormed Jorden trækker i Genstanden. Lad os antage, at Viseren paa Fjederen (Fig. 229) peger paa Mærket *a*, naar der intet hænges paa den. Hænger man saa 1 Pund paa den, strækkes Fjederen f. Eks. saa langt ud, at Viseren gaar ned til Mærket 1; der er saa aabenbart noget, som holder Pundsloddet Stangen, og det er Fjederkraften, Fjederens Spændighed; Fjederen er bleven strakt og stræber efter at trække sig sammen igen, den er spændt saa meget, at den virker opad paa Loddet med samme Kraft som den, hvormed Jorden trækker nedad paa det. Det viser sig nu, at indenfor en vis Grændse vil Strækningen, ɔ: Forlængelsen af Fjederen, staa i ligefremt Forhold til den paahængte Vægt, hvilket vil sige, at hænges der 2 Pund paa, saa vandrer Viseren nedad fra 1 til 2, et ligesaa stort Stykke, som den før gik fra *a* til 1, og hænges der yderligere 1 Pund paa, gaar Viseren et ligesaa stort Stykke ned til Mærket 3 osv. Er Viseren paa 3, saa udøver Fjederen ved sin Spænding en Kraft opad, der holder Ligevægt med 3 Pund.

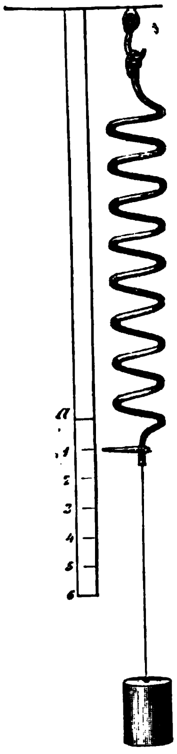


Fig. 229.

Kræfter maales saaledes i de samme Enheder, som Vægten maales i, d. e. Pund i dansk Maal, Kilogram i det franske eller internationale Maal.

Et Apparat som det her beskrevne er en *Fjedervægt* eller i al Almindelighed en *Kraftmaaler* (Dynamometer).

Naar en Genstand ligger paa et Underlag, saa kan den blive trukket eller skubbet hen ad dette Underlag ved Hjælp af en Kraft, og naar man vil maale, hvor stor Kraft der skal hertil, saa kan man benytte en saadan Kraftmaaler, som nylig er omtalt, paa den i Fig. 230 viste Maade. Naar man begynder at trække, saa strækkes Fjederen ud, Viseren flytter sig hen ad Inddelingerne, men Genstanden rører sig først, naar en vis Spænding er fremkommet; lidt efter at Bevægelsen er indtraadt, slappes Fjederen altid lidt igen, fordi der skal mindre Kraft til for at *holde* Genstanden end for at *sætte* den i Bevægelse. Medens Tingen trækkes jævnt hen ad Underlaget, peger Viseren, naar Underlaget er nogenlunde ens i Glathed overalt, meget nær paa samme Delingsstreg paa Apparatets Maalestok, lad os sige paa 3. Da skal der altsaa en Kraft paa 3

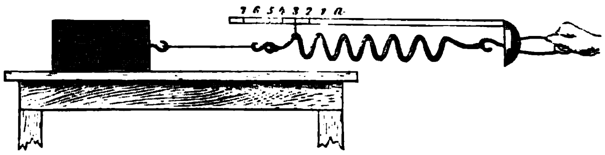


Fig. 230.

Pd. til for at holde Tingen i Bevægelse; og *Kraftens Størrelse beror slet ikke paa, om man trækker Genstanden et kort eller et langt Stykke.*

Holder man op med at trække, saa standser Genstanden og bliver liggende. Medens den blev trukket afsted, virkede der *to* Kræfter paa den, nemlig Fjederkraften og Gnidningsmodstanden, og disse holdt hinanden Stangen. Saa længe Fjederkraften er mindre end Gnidningsmodstanden, saa bliver Tingen liggende, men er den akkurat ligesaa stor, faar vi den jævne Bevægelse. En jævn Bevægelse faar vi altsaa ikke alene, naar en Genstand bevæger sig uden Paavirkninger udefra (se Sp. 186), men ogsaa naar der er Paavirkninger udefra, som holder hinanden i Ligevægt. Havde Fjederkraften været den eneste Kraft, saa vilde Genstanden have faaet en stadig voksende Bevægelse, og dette vil ogsaa være Tilfældet, naar Gnidningsmodstanden er mindre end Fjederkraften.

Det blev sagt, at en Kraft, der virker paa et Legeme, altid hidrører fra et andet Legeme, hvorfra Kraften udgaar. Undertiden er dette andet Legeme i umiddelbar Berøring med det første, hvilket saaledes gælder, naar vi har med Gnidningsmodstand at gøre, hvor da Underlaget eller i det Hele det, som det bevægede Legeme er i Berøring med, er det andet Legeme, hvorfra Kraften (Gnidningsmodstanden) udgaar. Men i andre Tilfælde rører de to Legemer, mellem hvilke der er Kraftvirkning, ikke ved hinanden. Jorden trækker ikke alene i de Ting, som ligger paa den, men ogsaa i de Ting, som er hævede op over den. Det besynderlige i, at ét Legeme (Jorden) kan trække i et andet Legeme, som den ingen hverken synlig eller paa anden Maade kendelig Forbindelse har med, har man ingen fuld Forklaring paa. Et lignende Forhold har vi i de magnetiske og elektriske Kraftvirkninger; en elektrisk Strøm virker saaledes paa en Magnetnaal i dens Nærhed, med hvilken den ikke synes at have nogensomhelst Forbindelse.

Spænder man et Tæppe ud ved de fire Hjørner og lægger en Genstand ned paa Tæppet i Midten, bøjer Tæppet sig noget ned, og netop saa meget, at det faar en Spænding stor nok til at kunne udøve

et Tryk opad paa Genstanden, som netop er lig med Genstandens Vægt; tager man noget af Genstanden bort, bliver Tæppets Bøjning mindre. Som det gaar her paa en let synlig Maade, saaledes gaar det altid, naar en Genstand ligger paa en anden: Underlaget bliver bøjet saa meget ned, at det ved sin Spænding trykker opad paa Genstanden med samme Kraft, som Jorden trækker den nedad med — derfor forbliver Genstanden i Ro — men denne Bøjning er ofte umærkelig lille.

Vi har talt om, at en Kraft, hvis Virkninger paa et Legeme vi iagttager, udgaar fra et andet Legeme. Men Virkningen er gensidig: et Legeme kan ikke virke med en Kraft paa et andet Legeme, uden at dette virker tilbage paa det første Legeme med en ligesaa stor, modsat rettet Kraft; dette udtrykker man ogsaa saaledes: til enhver Kraft (Aktion) svarer der en ligesaa stor Modkraft (Reaktion). Vi har set Eksempler derpaa i Læren om Magnetismen og Elektriciteten: ligesom en Magnet tiltrækker et Stykke Jern, vil ogsaa dette omvendt tiltrække Magneten (Sp. 8); en elektrisk Strøm paavirker en Magnet i dens Nærhed, men Magneten paavirker ogsaa Strømmen med en modsat rettet Kraft (Sp. 103), og der er paa disse Steder nævnt Eksempler paa den samme Naturlov, hentede rundt omkring fra, til hvilke Eksempler der her blot skal henvises.

Naar Jorden trækker i et Legeme, saa trækker Legemet altsaa i Jorden med en ligesaa stor, modsat rettet Kraft; det bliver dog ikke Jorden, som stiger op imod Legemet, men Legemet, der falder ned imod Jorden, thi de Masser, som de her nævnte, to ligestore Kræfter virker paa, er højst ulige — Jordens uhyre stor i Sammenligning med Legemets — og derfor bliver dens Bevægelse henimod Legemet ogsaa uhyre lille.

Arbejde. Til at *bære* en Ting skal der en Kraft ligesaa stor som Tingens Vægt; til at *løfte* Tingen skal der en ligesaa stor Kraft, og Kraften er ganske den samme, hvad enten Tingen løftes et stort eller et lille Stykke. Dog koster det desto mere Anstrengelse, jo højere den skal løftes, man siger, at der udføres et større *Arbejde.* Løftes 1 Pd. 1 Fod til Vejrs, siger man, at man udfører 1 Pundfods Arbejde; man udfører altid Arbejde, naar man overvinder Modstand, og her overvinder man den Modstand, som Jorden igennem Tyngdekraften gør imod, at Legemet løftes. Løftes 1 Pd. 2 Fod tilvejrs, saa udfører man derved det dobbelte Arbejde, løftes det 10 Fod det tidobbelte Arbejde. Hvis man i Stedet for at løfte 1 Pd. 1′ højt løfter 6 Pd. 1′ tilvejrs, saa kunde man tænke sig de seks Pd. løftede enkeltvis, og da forstaar man, at man udfører et Arbejde, der er 6 Gange saa stort, som naar kun 1 Pd. løftes 1′. Naar man derfor løfter 6 Pd. igennem en Højde af 10′ saa udfører man derved et Arbejde, som er 6 Pd. × 10′ = 60 ℔′ (Pundfod).

Medens Kraften maales i Pund, saa maales Arbejdet i Pundfod.

Naar man trækker den i Fig. 230 afbildede Genstand hen ad Underlaget, tænkte vi os, der blev anvendt en Kraft paa 3 Pd.; flyttes den 7′ frem, saa udfører man derved et Arbejde paa 3 Pd. × 7′ = 21 ℔′

Hvis man nu lagde det samme Underlag skraat og f. Eks. netop saaledes, at der for en Længde paa 7 Fod er 2 Fods Stigning, saa skal der mere Kraft til for at faa Legemet ført opad. Arbejdet ved at flytte det 7′ skraat opad bestaar nemlig saa af to Dele: dels skal Gnidningsmodstanden overvindes, og dette

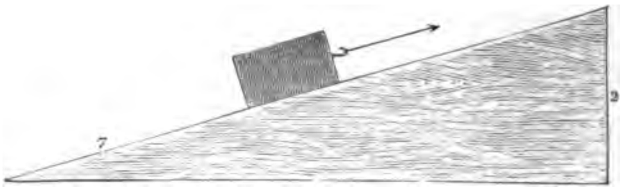


Fig. 231.

krævede jo et Arbejde paa 21 Pd.′, og dels skal Legemet løftes, idet det ved at flyttes de 7 Fod kommer 2′ højere tilvejrs; man maa da kende dets Vægt for at kunne angive dette Arbejdes Størrelse, og er Vægten f. Eks. 14 Pd., saa er denne Del af Arbejdet 14 Pd. × 2′ = 28 ℔′. Det hele Arbejde er da 21 ℔′ + 28 ℔′ = 49 ℔′, og Kraften, som hertil skal anvendes, faar man ud ved at dividere Vejlængden 7′ op i disse 49 ℔′; det bliver 7 Pd. — Om Rigtigheden af dette Resultat kan man forvisse sig ved Forsøg, hvor Kraftmaaleren bruges; en af de almindelige Fjedervægte, som jævnlig bruges i Husholdningen, kan man benytte.

Naar et Arbejde skal udføres, saa maa der til Raadighed være Legemer, hvorfra der kan udgaa Kræfter, som kan overvinde Modstanden, flytte Legemet og derved arbejde. Legemer med denne Egenskab siges at have *Arbejdsevne.* Igennem Muskelkraften har Mennesker og Dyr Arbejdsevne; et Menneske eller et Dyr kan ikke alene bære en Ting — det kan en Krog ogsaa — men tillige løfte den eller trække den hen ad et Underlag. En spændt Fjeder har ligeledes Arbejdsevne: er den belastet med 7 Pd., og man tager det ene Pund af, trækker den sig lidt sammen, d. e. den løfter de 6 Pd.; man tager atter 1 Pd. af, og de resterende 5 Pd. løftes lidt osv. Fjederen udfører paa denne Maade altsaa Arbejde, men samtidig mister den i Evne til at udføre Arbejde, hvilket viser sig ved, at den efterhaanden, som den arbejder, slappes mere og mere, og tilsidst har den mistet al Arbejdsevne. Saaledes gaar det ogsaa, naar vi bruger vor Muskelkraft; ved Ernæringen fornyer vi den imidlertid.

Damp under stort Tryk (høj Temperatur) *har Arbejdsevne*; den fik den fra Kullene den Gang, man fyrede under Vandet og lavede Damp af det; denne Dampens Arbejdsevne udnytter man jo i Dampmaskinen. *Sammenpresset* (komprimeret) *Luft har ogsaa Arbejdsevne*, og i Amerika har man i den allersidste Tid anvendt dette til at drive Sporvogne frem med, hvilket System for Tiden (Foraaret 1898) ogsaa prøves i Kjøbenhavn; jo mere Arbejde der udrettes, i desto højere Grad mister Luften sit Tryk.

Enhver Ting, der er i Bevægelse, har Arbejdsevne, men naar denne saa udnyttes til at udføre Arbejde, ja saa lider den vedkommende Ting et tilsvarende Tab i Arbejdsevne. Naar en Kugle skydes igennem et Brædt, bliver dens Hastighed mindre, end den var før; Hastighedstabet vidner om et Tab i Arbejds-

evne, og dette Tab er netop anvendt til at udføre det Arbejde at gennembore Brædtet.

Tyngden har Arbejdsevne i ethvert Legeme, der er hævet op over Jorden, thi idet et saadant gaar nedad, kan det løfte et andet Legeme, som det f. Eks. er forbundet med ved en Snor, der gaar op over en Trisse. Jo mere det vejer, og jo højere det er til Vejrs, desto større er dets Arbejdsevne. Ved at synke taber vort Legeme sin Arbejdsevne, men nu er jo et andet Legeme blevet løftet tilvejrs, og Tyngden har da Arbejdsevne i det, thi ved at det giver sig til at synke tilbage, kan det løfte et tredje Legeme osv. Vi ser, at Arbejdsevnen kan flyttes fra ét Legeme over til et andet.

Naar et Legeme falder frit ned imod Jorden, saa taber det for saa vidt i Arbejdsevne, som det kommer nærmere til Jorden, men det vinder for saa vidt, som det faar Bevægelse; jo nærmere det kommer til Jorden, desto større Hastighed faar det, og det lader sig godtgøre, at det, som Legemet taber i Arbejdsevne af den første Grund, er nøjagtig ligesaa meget som det, det vinder i Arbejdsevne af den anden Grund. Støder det saa mod Jorden, er den hele Virksomhed ikke dermed gaaet tabt; en større eller mindre Del af den anvendes til at drive Legemet et Stykke til Vejrs igen, og Resten bliver omsat til Varme, thi ved Stødet udvikles der nemlig Varme, og man har ad mange og vidt forskellige Veje godtgjort, at der til et bestemt Arbejdstab svarer en ganske bestemt Varmeudvikling, saa at man i denne Varme faar Erstatning for Arbejdet; kun dersom saavel Legemet som Underlaget var helt elastiske, opstaar der ingen Varme ved Stødet, men da ser man ogsaa Legemet springe til Vejrs igen til den samme Højde som før, og Arbejdsevnen faar da Anvendelse til at besørge dette.

Arbejdsevne kalder man ogsaa *Energi.*

Energien kan flyttes, har vi set, fra ét Legeme over i et andet; den kan blive omsat til Varme, den kan ogsaa blive til Magnetisme og Elektricitet og antager saaledes nye Former, men *Energiens Mængde forbliver stadig den samme;* den kan hverken forøges eller formindskes ved nogensomhelst Proces. Dette, kan vi sige, er den anden Paragraf i Naturens Grundlov, og den har nu været kendt i godt et halvt Hundrede Aar. Den første Paragraf er den, at den Mængde Stof, som findes i Naturen, er uforanderlig den samme; den kan hverken forøges eller formindskes paa nogen Maade; i Kemien faar man rigtig Rede paa denne Lære.

Lad os endnu nævne et Par Eksempler.

Naar man spænder en Bue, saa flyttes noget af vor Muskelkrafts Energi over i den spændte Fjeder, og dèr bliver den saa siddende, til man skyder Pilen af. Naar dette sker, slappes Fjederen, idet den giver Energien fra sig, og denne Energi gaar saa over i Pilen, thi Pilen faar Fart, og alle Legemer, som er i Bevægelse, har Energi. Fjederen har været et Mellemled, ved Hjælp af hvilket der er ført Energi fra Musklerne over i Pilen.

Naar man trækker et Ur op, saa spænder man Urfjederen, eller man løfter Urloddet; Muskelkraften har da givet Energi fra sig til Fjederen ved, at denne er spændt, eller til Loddet, som er blevet hævet op over Jorden Under Urets Gang slappes Fjederen og synker Loddet; de taber derved langsomt Energien igen, og den bliver brugt til at overvinde Gnidningen imellem Urets Tandhjul samt Luftmodstanden.

VÆGTSTANGEN.

Man tage en Træstang, der er lige tyk over det hele. Paa dens ene Side tegner man en Linje (den punkterede i Længderetningen, man finder Midten

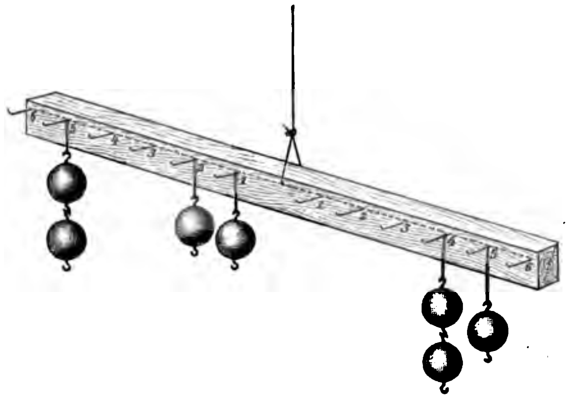


Fig. 232.

af denne Linje og borer her et fint Hul igennem. Fra Midten afmærker man derefter en Række Punkter i lige store indbyrdes Afstande og banker smaa Stifter fast i disse Punkter. Stangen hænges op ved sin Midte; det kan ske derved, at man stikker en Traad igennem Hullet, knytter Traaden og hænger den op i et eller andet; eller man har i et lodret Brædt siddende en Naal vandret ud, og ind over denne Naal stikkes saa vor Stang ved Hjælp af Hullet. Stangen stiller sig saa vandret, naar blot Midterhullet ligger over Stangens Midte (Tyngdepunkt); skulde det knibe, skærer man lidt af Stangens ene Halvdel.

Man benytter saa nogle Vægte, der alle er lige tunge; f. Eks. kan man bruge en Række Blykugler, i hvilke der er indsmeltet to Kroge diametralt modsat hinanden. Kuglerne hænges op paa Stifterne ved Hjælp af en Stump Traad og i hinanden ved Hjælp af Krogene.

Vi begynder f. Eks. med at hænge ét Lod op paa 6 paa Stangens ene Side, hænges saa ét Lod

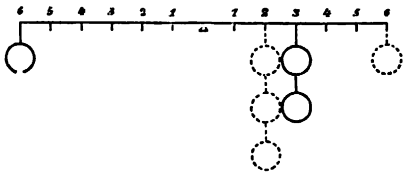


Fig. 233.

op paa 6 paa den anden Side, stiller Stangen sig naturligvis vandret, men dette gør den ogsaa, naar der paa den ene Side i Stedet for hænges to Lodder paa Mærket 3 eller 3 Lodder paa Mærket 2.

Multiplicerer man paa hver Side Loddernes Antal med det Antal Dele, Loddet er fjernet fra Omdrejningsaksen, faar man det samme ud (6 × 1 = 2 × 3 = 3 × 2).

Afstanden fra Aksen ud til det Sted, hvor en Vægt er ophængt, kalder man for Vægtens *Arm*, og Vægten multipliceret med sin Arm kalder man for Vægtens *Moment*. De to Lodder hænger paa Armen 3, og deres Moment er 2 × 3 = 6.

Dette stemmer med Loven om Energimængdens Uforanderlighed. Antager vi f. Eks., der hænger 1 Lod paa 6 og paa den anden Side 3 Lodder paa 2, og vi saa tænker os Vægtstangen drejet lidt om i skraa Retning, saa løftes f. Eks. de 3 Lodder, og det

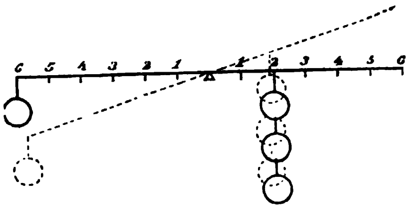


Fig. 234.

ene Lod sænkes. Hvis de 3 Lodder herved blev løftet 1 Tm., saa maa Loddet paa Armen 6 blive sænket 3 Tm., fordi denne Arm er 3 Gange saa lang. De 3 Lodder vinder derved i Arbejdsevne 3 × 1 Tm., medens det ene Lod ved at synke 3 Tm. taber 1 × 3 Tm.; Resultatet er det samme i begge Tilfælde.

Et andet Eksempel: 2 Kugler paa en Arm 10 holder Ligevægt med 5 Kugler paa Armen 4; den ene Vægts Moment er 2 × 10 = 20, den anden Vægts Moment er 5 × 4 = 20, altsaa det samme. Hvis ved en lille Drejning af Vægtstangen de 5 Kugler kommer f. Eks. en Tomme højere til Vejrs, saa vil de 2 Kugler gaa $2^1/_2$ Tm. nedad, da de er fjernede $2^1/_2$

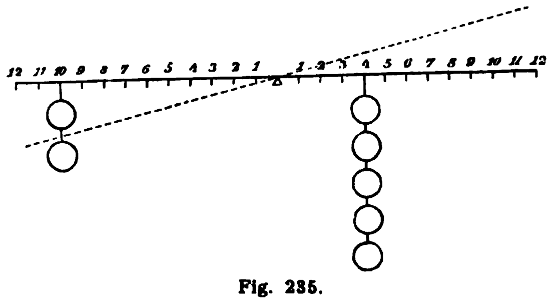


Fig. 235.

Gange saa langt fra Aksen som de 5 Lodder; ved en saadan Drejning vinder de 5 Lodder i Arbejdsevne 5 × 1 Tm., medens de 2 Lodder taber 2 × $2^1/_2$ Tm., men begge Dele er 5, og da er jo Gevinst og Tab lige store: Energien er forbleven uforandret.

Ligevægt kan ogsaa finde Sted med flere end to Sæt Lodder, saaledes som det ses paa Fig. 232, thi de der ophængte Lodder holder hinanden i Ligevægt. Betingelsen, som Lodderne skal opfylde, er den, at naar man lægger de forskellige Momenter paa Aksens ene Side sammen, faar man det samme ud, som naar man lægger dem paa den anden Side

sammen. Man har her paa den ene Side 2 × 5, 1 × 2 og 1 × 1, altsaa tilsammen 10 + 2 + 1, hvilket er 13; paa den anden Side haves 1 × 5 og 2 × 4, altsaa tilsammen 5 + 8, hvilket ogsaa er 13.

Løs følgende Opgaver: 1) Paa en Vægtstangs ene Side hænger 3 Lodder paa Armen 7, 1 paa Armen 4 og 3 paa Armen 3; hvor mange Lodder skal man paa den anden Side hænge paa Armen 5, naar der i Forvejen hænger 1 Lod paa Armen 1 og 6 Lodder paa Armen 3? — 2) Paa hvilken Arm skal man hænge 2 Lodder, naar der i Forvejen paa samme Side hænger 4 Lodder paa Armen 3, og naar der paa den anden Side af Aksen hænger 3 Lodder paa Armen 5 og 1 Lod paa Armen 7? — Og prøv det saa ved Forsøg!

Den Snor, hvori Vægtstangen er hængt op, eller den Akse, paa hvilken den er stukket ind, og hvorom den drejer sig, maa bære saa meget, som Stangen selv vejer, og dertil lagt den samlede Vægt af alle Lodderne. Snoren i Fig. 232 bærer de syv Lodders Vægt foruden Stangens Vægt.

I Fig. 236 er afbildet en Vægtstang, paa hvilken der virker to Kræfter i skraa Retninger. Dette kan

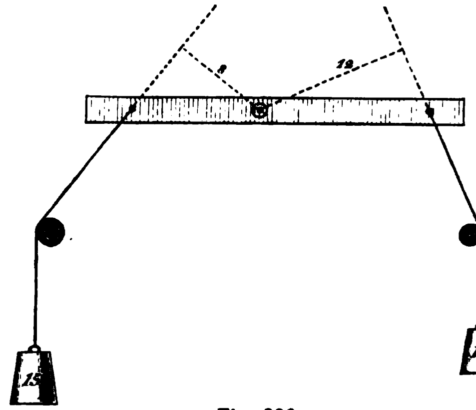


Fig. 236.

f. Eks. opnaas paa den angivne Maade ved, at der paa to Steder af Vægtstangen er befæstet Snore, som gaar hen over to Søm eller to Trisser, og i deres Ender hænges der Vægtlodder. Det kommer i dette Tilfælde ikke an paa, hvor langt Traadenes Befæstelsespunkter ligger fra Omdrejningsaksen, men der skal regnes med de Afstande, som Aksen har fra de *Retninger*, hvori Kræfterne virker paa Vægtstangen; man maa da tænke sig de skraa Traade forlængede opefter, og maale Afstandene fra Aksen (*O*) tværs hen paa disse Forlængelser; med de paa Figuren angivne Tal er der Ligevægt tilstede, thi 15 × 8 er 120, og 10 × 12 er ogsaa 120.

Fig. 237 viser os en *enarmet* Vægtstang til Forskel fra den hidtil omtalte *toarmede* Vægtstang; begge Kræfter virker paa samme Side af Omdrejningsaksen *A*, men de maa da have modsatte Retninger. De 3 ℔ virker opad paa Vægtstangen, de $1^1/_3$ ℔ nedad; der er Ligevægt, thi 3 × 4 er 12, og $1^1/_3$ × 9 er ogsaa 12.

Vægtstangen anvendes i forskellige Former meget i det daglige Liv.

I Fig. 238 væltes en Sten med en Stang *AB*; Stangen støtter til Jorden ved Punktet *A*, Stenen

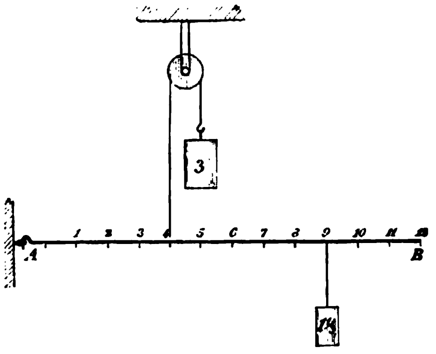


Fig. 237.

trykker imod Stangen og denne tilbage imod Stenen med en Kraft *Q* i Berøringspunktet *C*, og vi griber fat ved *B* med en Kraft *P*. Med den Kraft *P*, vi anvender, kan man udøve et Tryk *Q*, der er ligesaa mange større end *P*, som Afstanden fra *A* til B er større end Afstanden fra *A* til *C*. Er altsaa *AB* 7 Gange saa lang som Stykket *AC*, kan man med en Kraft paa 10 ℔ udøve 70 ℔'s Tryk. — *AB* er en *énarmet* Vægtstang; thi begge Kræfter virker paa samme Side af Hvilepunktet *A*.

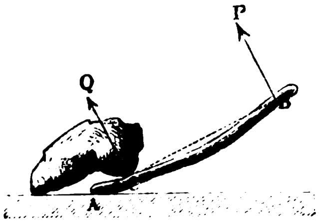


Fig. 238.

Fig. 239 viser, hvorledes Stenen væltes ved, at man bruger Stangen *AB* som toarmet Vægtstang.

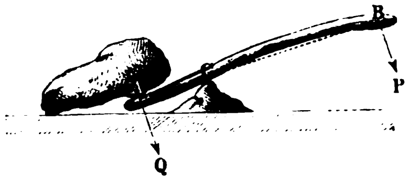


Fig. 239.

Stangen hviler ved *C* an imod noget fast. Stenens Tryk *Q* imod Stangen holder Ligevægt med vort Tryk *P*. Hvis *AC* er f. Eks. en Tredjedel af *CB*, saa kan vi i *A* udøve et Tryk, der er det tredobbelte af den Kraft, vi anvender.

I Fig. 240 har vi med en Vinkelvægtstang at gøre. Hakken *ACB* hviler imod Jorden ved Punktet *C*, og ved at trække tilhøjre i *B* skal vi udøve et Tryk opad paa Stenen i *A*; Stenens Modtryk *Q* gælder det om at overvinde med vort Træk tilhøjre *P*. Her faar man Forholdet imellem disse Kræfter ved at udmaale, hvor langt Hvilepunktet *C* ligger fra Retningen af *P* og fra Retningen af *Q*;

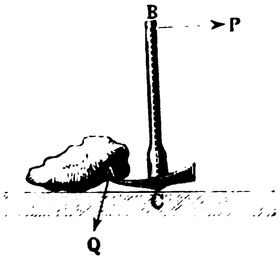
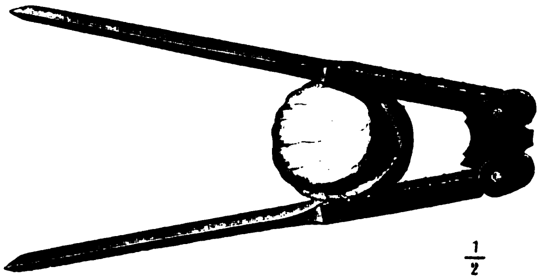


Fig. 240.

er den første Afstand 5 Gange saa stor som den sidste, saa behøver vi for at udøve et vist Tryk paa Stenen kun at anvende en 5 Gange saa lille Kraft i *B*.

En Nøddeknækker afgiver ogsaa et Eksempel paa Vægtstangens Anvendelse. Klemmer man de to Grene sammen ved at gribe om deres fri Ender, udøver man paa Nødden et Tryk, der er ligesaa mange Gange større end det Tryk man anvender, som Nødden er nærmere ved det bevægelige Led end de



$\frac{1}{2}$

Fig. 241.

Steder, hvor man klemmer; man bruger derfor desto mindre Kraft, jo længere inde Nødden ligger, og jo længere ude paa Grenene man griber.

En Brødskæremaskine er paa lignende Maade en enarmet Vægtstang.

Fodladet er ogsaa en enarmet Vægtstang; Brædtet *CA* (Fig. 242) er drejeligt om *C*, og fra *A* gaar en

Fig. 242.

Stang tilvejrs, der griber fat i en Krumtap paa Slibestenens Akse. Kræfterne virker paa Vægtstangen *CA* i Punkterne *B* og *A*.

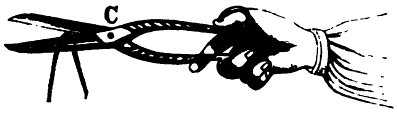


Fig. 243.

En Saks (Fig. 243) er en toarmet Vægtstang; jo nærmere det, man skal klippe over, ligger ved Aksen *C*, med desto større Kraft sker Klippet.

Ved Roning kommer Vægtstangsprincipet til Anvendelse. Man ror saaledes: Armene, der fører Aaren, strækkes frem, Aarebladet stikkes ned i Vandet, og man trækker til, medens Aaren hviler imod Aaretolden. Den Modstand, som Vandet gør imod, at den brede Aareflade føres frem igennem Vandet, bevirker, at den, medens man trækker til, saa nogenlunde bliver paa det Sted i Vandet, hvor den blev stukket ned; Aaren kan da betragtes som en Vægtstang, hvis Omdrejningspunkt ligger et Sted ude i Aarebladet under Vandet; vort Træk paa Aaren har da en lang »Arm« at virke paa, og vi kan ved det udøve et stærkere Tryk imod Aaretolden, idet dette Tryk ligger nærmere ved Aarens Omdrejningspunkt og derfor har en mindre Arm at virke paa.

Bærebøren er ligeledes at betragte som en Vægtstang. Hver Mand har for det første Halvdelen af Børens egen Vægt at bære, og hvis Genstanden paa Børen ligger paa dens Midte, saa bærer hver Mand desuden Halvdelen af Genstandens Vægt. Ligger Genstanden imidlertid nærmere hen til Børens ene Ende, saa kommer Manden her til at bære mere end Halvdelen af Genstandens Vægt, og den anden Mand Resten. Vil vi regne ud, hvad f. Eks. den forreste Mand bærer, saa betragter vi Børen som en Vægtstang, hvis Omdrejningspunkt ligger der, hvor den bageste Mand tager fat; nedad virker da Genstandens Vægt fra dens Tyngdepunkt, opad virker den forreste Mand med sin Kraft, og disse to holder saa hinanden i Ligevægt. Den Kraft, den forreste Mand anvender, kan da findes ved Hjælp af Fig. 237, naar man kender Børens Længde, Genstandens Vægt og dens Plads paa Børen.

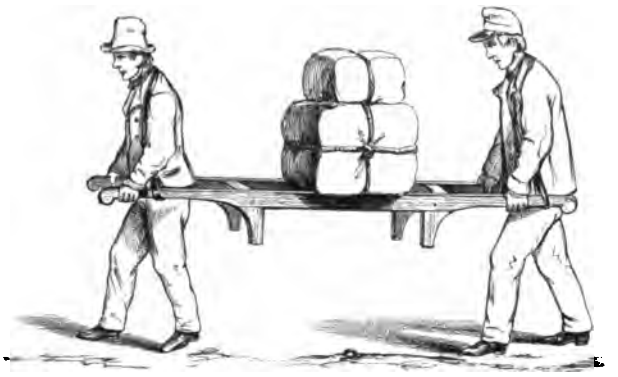


Fig. 244. En Bærebør.

En Hjulbør er paa samme Maade at betragte som en Vægtstang; opad virker Mandens Kraft paa Armen, nedad Børens egen Vægt og Vægten af det, der ligger paa Børen. Det forstaas da, at Børen løftes desto lettere, jo længere Armene er, og jo nærmere ved Hjulaksen Genstanden paa Børen befinder sig.

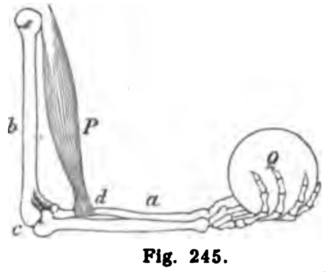


Fig. 245.

Den Maade, paa hvilken Musklerne i det menneskelige og det dyriske Legeme virker paa Knoglerne, er, som havde man med Vægtstænger at gøre. Fig. 245 viser, hvorledes Underarmen *a* er bøjet imod Overarmen *b* ved Hjælp af en Muskel *P*. Underarmen er Vægtstang med Akse i Albuleddet *c*; nedad virker Vægten *Q*, som man holder i Haanden, og imod den virker Musklen *P* opad i Punktet *d*. Hvis Underarmens Længde er 70 Ctm. og Afstanden fra *c* til *d* 5 Ctm., saa maa man for at bære 20 ℔ udøve et Modtræk med Musklen paa 280 ℔, thi 20 × 70 er 1400, og den Kraft, der virker paa en Arm af 5 Ctm., maa da være 1400 : 5, d. e. 280 ℔. Det er altsaa ingen Kraftbesparelse, som her opnaas, tvertimod; men denne og mange andre Muskler virker i saa ringe Afstand fra Leddet, for at man let og hurtig kan komme til at udføre de Bevægelser, det drejer sig om.

MASKINER.

Flere af de nylig omtalte Vægtstangs-Anvendelser i det daglige Liv har lært os, at man med en vis Kraft kan udøve et Tryk, overvinde en Modstand, der er meget større end Kraften; Apparater, hvorved dette er muligt, kalder man under ét Navn for *Maskiner*, og til dem tyer man altid, naar man har store Modstande at overvinde, f. Eks. tunge Byrder at løfte. Undertiden er Formaalet dog ogsaa dette at faa vor Kraft til at virke i en bekvem Retning. Men kan end Kraften gøres mindre end Modstanden, saa bliver *Arbejdet* ikke formindsket ved, at man bruger en Maskine; tvertimod byder den altid nogle nye Modstande, som gør Arbejdet større.

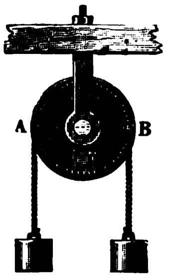


Fig. 246.

Kraften formindskes ikke, naar man bruger en til Vejrs anbragt *Trisse* (Fig. 246) til Hjælp til at løfte en Genstand med. Vi forstaar let, at der er Ligevægt tilstede, naar de to Vægte, der hænges i Tovenderne, er lige tunge; alt er nemlig da ens paa begge Sider af Omdrejningsaksen, og der er saaledes ingen Grund til, at den ene Vægt snarere skulde synke end den anden; men tillige ser man, at dersom den ene Vægt gaar et Stykke op, saa gaar den anden et ligesaa stort Stykke ned, og hvad den første saaledes vinder i Energi ved at komme højere til Vejrs, det taber den anden akkurat ved at gaa længere nedad. Den Kraft, med hvilken man skulde trække

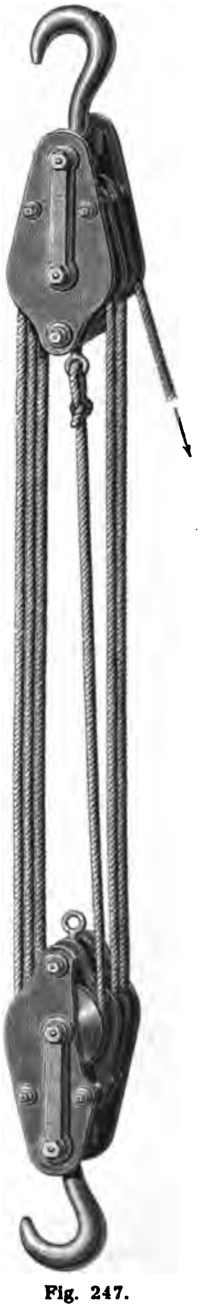


Fig. 247.

i den ene Tovende for at løfte en Genstand, der hænger i den anden Tovende, maa altsaa være ligesaa stor som Genstandens Vægt, ja endda lidt mere, da der er Gnidningsmodstand at overvinde, ligesom ogsaa Tovets Bøjningsmodstand kræver noget; men det er bekvemmere at staa nede og hale ned i et Tov, end at staa oppe og trække Byrden op i et Tov, d. v. s. man kan udvikle mere Muskelkraft i det første end i det andet Tilfælde. Om en Kraftbesparelse er der saaledes ikke Tale ved Brugen af en Trisse som den nævnte.

En Kraftbesparelse opnaar man derimod med det Trisseværk, som Fig. 247 gengiver, og som kaldes *Taljen;* i enhver af de to »Blokke«, den foroven og den forneden, findes der her 3 Trisser, der ere indbyrdes uafhængige af hinanden; et Tov gaar rundt om dem alle paa den i Figuren viste Maade; Genstanden hænger paa den Krog, som sidder paa den »løse« Blok, og man haler i den frie Tovende (foroven til højre). Den Kraft, som her behøves, er kun en Sjettedel af Genstandens Vægt — foruden lidt til

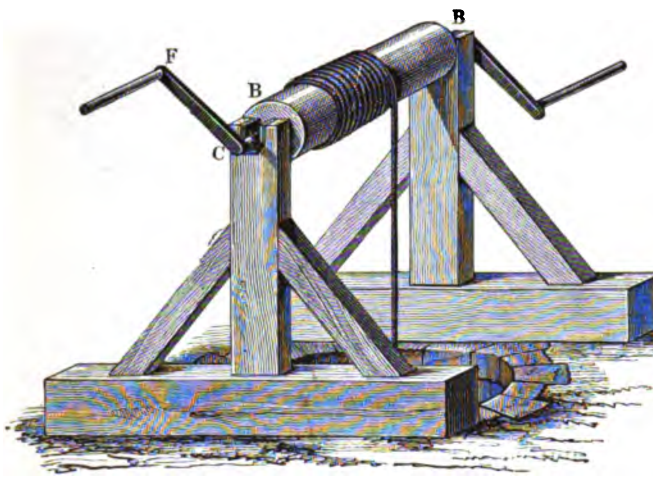


Fig. 248.

at løfte selve den løse Blok og overvinde Gnidningsmodstand m. m. Bortset fra dette sidste skal der altsaa til at løfte f. Eks. 180 ℔ kun en Kraft paa 30 ℔. De 180 ℔ trækker nemlig lige stærkt ned i alle 6 Tovstykker, som gaar fra Blok til Blok, og i hvert af dem altsaa med 30 ℔'s Kraft. Af disse Træk vil det i det inderste Stykke virke i den øverste Blok, hvor dette Stykke er gjort fast; Trækkene i de andre to Tovstykker til højre ophæves af Trækkene i de to tilsvarende Tovstykker til venstre; tilbage bliver der da kun det Tovstykke til venstre, som gaar op igennem den øverste Blok og videre ud som hele Tovets frie Ende; her trækker altsaa til venstre 30 ℔ nedad, og til at besejre dette Træk maa der altsaa i den frie Ende virke 30 ℔'s Kraft. — At Arbejdet, der vil være at udføre, ikke formindskes, ser man saaledes: Skal de 180 ℔ løftes 1 Fod, hvortil jo medgaar Arbejdet 180 Pundfod, saa maa hvert af de seks Tovstykker fra Blok til Blok formindskes med 1 Fod, saa at der maa gaa 6 Fod Tov bort; disse gaar over til Tovets frie Ende, hvor Kraften paa 30 ℔ virker; men ved en saadan Flytning er Arbejdet 30 ℔ × 6 Fod = 180 Pundfod, altsaa netop det, som Genstanden fordrer til sin Flytning.

Saaledes er det altid i Maskinerne: *ligesaa mange Gange Kraften skal være mindre end Genstandens*

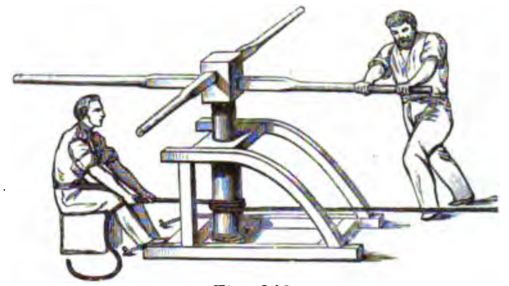


Fig. 249.

Vægt, ligesaa mange Gange maa under Maskinens Gang Kraftens Vej være længere end den Vej, Genstanden løftes.

Fig. 248 viser Indretningen af et *Spil* eller en *Vinde*; ved at dreje rundt paa Haandsvingene drejer man Valsen rundt og vikler derved Tovet op om Valsen, saaledes at Genstanden, som hænger forneden i Tovet, derved løftes. Den Kraft, som skal anvendes, er ligesaa mange Gange mindre end Genstandens Vægt, som Valsens Omkreds er mindre end den Kreds, hvori Haandtaget føres rundt.

Spørgsmaal: Naar Genstanden vejer 140 ℔, Valsens Omkreds er 10 Tm. og den Kreds, hvori Haandsvinget føres rundt, er 70 Tm., hvor stor Kraft skal da benyttes? Svar: 20 ℔.

Større Modstande kan man overvinde ved at stille Valsen lodret, i hvilket Tilfælde Spillet kaldes for et *Gangspil* (Fig. 249); der er da stukket Stænger vandret igennem Valsen, og paa dem kan flere Mand skyde.

I Fig. 250 er et Differens-Spil eller en Differens-Vinde afbildet. Valsen bestaar af en tykkere og en tyndere Del, om hvilke Tovet er viklet paa den angivne Maade, saaledes at det frie Tovstykke, som

Fig. 250.

hænger ned fra Valsen, bærer en Trisse, i hvis Krog Genstanden hænges. Drejer man rundt paa Valsens

Haandsving saaledes, at man vikler Tov op paa den tykke Del, saa vikles der samtidig Tov af fra den tynde Del; Opviklingen stræber at løfte Genstanden, Afviklingen at sænke den, men da Opviklingen er større end Afviklingen paa Grund af Valsedelenes forskellige Tykkelse, saa bliver Genstanden dog løftet; men det gaar smaat i Sammenligning med den megen Omdrejning af Haandsvinget. Derved muliggøres det jo imidlertid, efter hvad vi har lært, at Kraften kan være meget lille i Forhold til Genstandens Vægt. — Differens-Vinden kan indrettes som *Differens-Trisse* (Fig. 251): en fast Dobbelt-Trisse med to ulige store Trisser for oven og en løs Trisse for neden med en Gaffel, hvori Genstanden, der skal løftes, ophænges. Der gaar en Kæde uden Ende omkring Trisserne, men for at denne ikke skal kunne glide — hvilket vilde umuliggøre Brugen — er der smaa Tappe i Bunden af Furerne paa Trissens Omkreds, og disse Tappe griber ind i Kædeleddene. Man forstaar, at Genstanden løftes, naar man trækker i den Del af Kæden, der hænger frit ned (i Figuren til højre) paa den ene Side af den største Trisse i Dobbelt-Trissen.

Fig. 251.

Vi saa, at det ved Spillet eller Vinden var Forholdet imellem Valsens Omkreds og Haandsvingets Kreds, der bestemte, hvor mange Gange Kraften kunde være mindre end Byrdens Vægt. En forholdsvis lille Kraft kan altsaa benyttes, naar Valsen er meget tynd og Haandsvinget langt; imidlertid stiller der sig jo praktiske Hindringer i Vejen for at komme meget vidt paa den Maade, thi en tynd Valse kan let bøje sig, ja maaske knækkes over, og paa et langt Haandsving kan man ikke virke med sin fulde Kraft, naar man under Omdrejningen skal række Armene højt op eller sænke dem langt. Ved at bruge

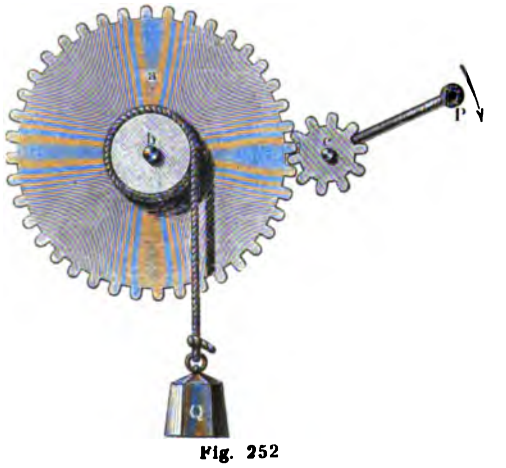


Fig. 252

to Haandsving kan man jo bruge to Mands Kræfter, ja paa hvert Haandsving kan der jo for Resten virke flere end én Mand. Men man har ikke altid mange Mand til Raadighed, og man omformer saa hellere Maskinen ved at betjene sig af Tandhjul.

Fig. 252 viser, hvorledes dette sker, og Fig. 253 giver et fuldstændigere Billede af Maskinen. Vi ser, at det i Fig. 252 er en Genstand *Q*, der skal løftes; den hænger i et Tov, der er gjort fast til Valsen *b*, og et stort Tandhjul er sat fast paa denne Valse; et mindre Tandhjul *c* griber med sine Tænder ind i det store Hjuls Tænder, og dette mindre Tandhjul, Drevet, drejes rundt af Haandsvinget *P*. Hvis Valsens Radius er $^1/_5$ af Haandsvingets Længde fra Drevets Akse ud til Enden, saa er ogsaa Valsens

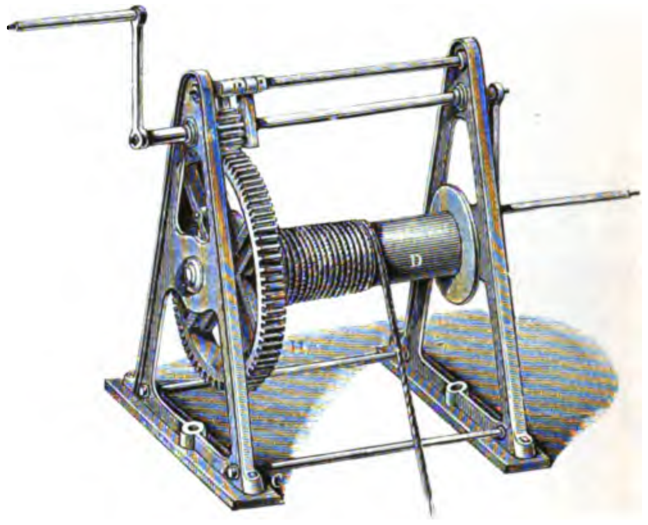


Fig 253.

Omkreds $^1/_5$ af den Kreds, som Haandsvinget føres rundt i; det store Hjul har i vor Figur 40, det lille Hjul 10 Tænder, og det lille Hjul maa derfor drejes fire Gange rundt, medens det store gaar én Gang rundt. Vi forstaar da, at det Sted, hvor vore Hænder tager fat, komme til at gaa 4×5 eller 20 Gange saa hurtig, som Genstanden bliver løftet, og Kraften kan derfor være 20 Gange mindre end Genstandens Vægt. Med en Kraft af 20 ℔ kan vi derfor løfte 400 ℔; dog maa Kraften nok være lidt mere end de 20 ℔ paa Grund af de Gnidningsmodstande, som skal besejres under Maskinens Gang.

Fig. 254 viser os *Skruen (Tapskruen)* eller *Spindelen*, der altid anvendes i Forbindelse med en *Møtrik*, hvilket er en Hulskrue, der passer nøjagtig til Skruegangene paa Tapskruen. I Figuren er Møtriken i Bjælken; i Skruehovedet foroven er der et Haandsving *a*, og Skruen er tænkt anvendt til at løfte en Genstand

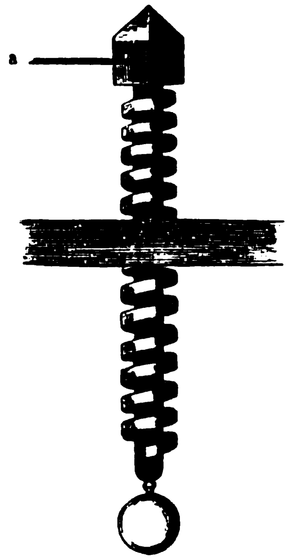


Fig. 254.

q. For hver hel Gang man drejer rundt paa Haandsvinget, skyder Skruen sig et Stykke til Vejrs, som netop er Højden af én Skruegang; er denne Højde derfor lille, og er Haandsvinget langt, kan man med ringe Kraft løfte en tung Genstand. Der er her en ret antagelig Gnidning, hvor Skruen bevæger sig i sin Møtrik, men denne Gnidning er af den Grund heldig, at man kan slippe Haandtaget under Arbejdet, uden at Genstanden gaar nedad igen.

Paa den her nævnte Maade anvendtes Skruen dog kun sjeldent, thi man kan jo aldrig løfte en Ting til en Højde, der er større end Skruens Længde, og lange Skruer bliver svære, hvad der i betydelig Grad forøger Arbejdet, thi man løfter jo ogsaa selve Skruen sammen med Genstanden. Større Anvendelse har Skruen til at udøve Tryk med, f. Eks. til at klemme Ting sammen med; som Eksempel udenfor dem, der forekommer i det daglige Liv, kan nævnes Kopipressen (Fig. 255).

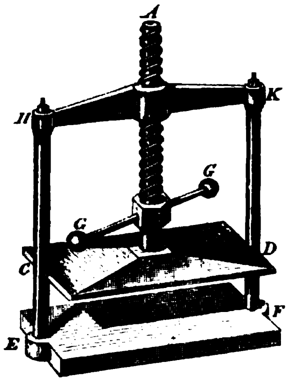


Fig. 255.

Ofte lader man Skruen selv lave sin Møtrik under Brugen: Vridbor, Proptrækker.

Skruen kan anvendes i Forbindelse med et Tandhjul (Fig. 256), og denne Maskine kaldes *Skruen uden Ende*; der behøver kun at være godt og vel én Skruegang paa Skruen. Er der f. Eks. 36 Tænder

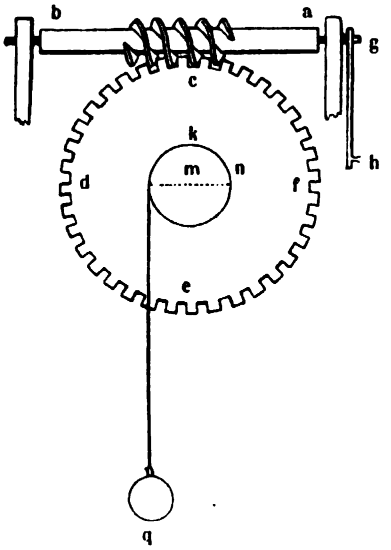


Fig. 256.

paa Tandhjulet, maa man dreje Skruen 36 Gange rundt for at faa Hjulet én Gang rundt, altsaa for at faa Genstanden *q* løftet saa stort et Stykke som Omkredsen af den Valse *m*, hvorpaa den hænger. Da saaledes under Bevægelsen Kraftens Vej bliver meget stor i Forhold til Genstandens Flytning, kan Kraften være meget lille i Forhold til Genstandens Vægt.

VEJNING.

Den almindelige *Vægt* eller *Vægtskaal* eller *Skaalvægt* er indrettet, som Fig. 257 viser. Der er en Metal-Vægtstang *AB*, som løber noget spidst ud i begge Ender; det er heldigt, at den er let, men den maa dog være stiv nok til ikke at bøjes, naar der lægges noget paa Skaalene, og disse to Fordringer opfyldes bedst, naar Vægtstangen er formet som nævnt. Midt paa den er der et fastsiddende Staalprisme *O* med en nedad vendt skarp Kant, og ved denne hviler Vægtstangen paa den øverste Ende af en Opstander, som foroven har en haard Staal- eller Stenflade, paa hvilken *O*'s Kant hviler. Paa den Maade faar man Vægtstangen gjort drejelig om sin Midte uden synderlig Gnidningsmodstand. Vægtstangen har jo et Tyngdepunkt, og dette ligger lidt under Omdrejningsaksen; naar det ligger under Aksen har Vægtstangen en vandret Stilling. Hvis Tyngdepunktet laa oven over Omdrejningsaksen, saa vilde Ligevægten være ustadig, og den mindste skraa Stil-

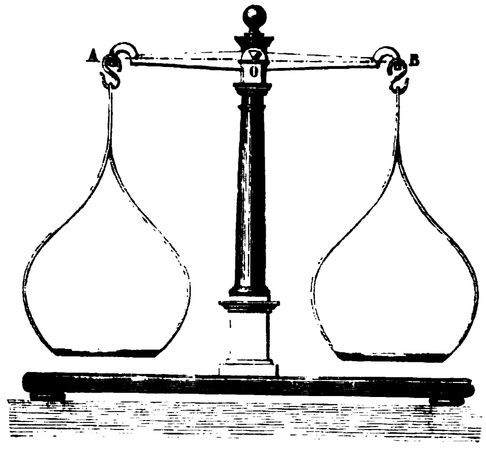


Fig. 257.

ling af den vilde bringe den til at slaa helt rundt; hvis Tyngdepunktet laa i selve Omdrejningsaksen, saa vilde Vægtstangen komme i Ro i hvilken som helst Stilling, man gav den, og den mindste Overvægt paa den ene Side vilde bringe den til at stille sig saa nær som muligt lodret; ingen af Delene kan vi bruge.

Vægtstangens to Arme *AO* og *OB* er nøjagtig lige lange. I Enderne *A* og *B* hænger der to lige tunge Skaale, hvilket ikke kan bringe Vægtstangen over i en skraa Stilling, de forøge kun det Tryk i Aksen, som Vægtstangens Vægt alene frembringer.

Lægges der lige tunge Genstande paa de to Skaale, saa kan dette heller ikke bringe Vægtstangen bort fra den vandrette Stilling. Naar man derfor vil veje en Ting, lægger man denne paa den ene Skaal, og paa den anden Skaal lægges Vægtlodder, indtil Vægtstangen er vandret, naar den er i Ro. Tingens Vægt er da angiven ved Vægtloddernes Vægt. — Om Vægtstangen er vandret eller ej, det ses i Reglen bedst ved den Stilling en Viser, der er gjort fast til Vægt-

stangen, har overfor en paa Opstanderen fast anbragt Bue med Inddelinger paa; disse Ting er dog ikke tegnede i Figuren.

Det kunde hænde, at Afstanden fra Midten *O* ud til de to Steder, hvor Skaalene er ophængte, ikke er nøjagtig lige stor; i saa Fald vil de paa Skaalene lagte Ting ikke veje lige meget, naar Vægtstangen staar vandret, og man vilde altsaa veje galt. Man kan dog veje rigtig paa en saadan falsk Vægt, men der maa da foretages en Dobbeltvejning: paa den ene Skaal lægges Genstanden, som skal vejes, og paa den anden Skaal Hagl eller Sand eller lign., indtil Vægtstangen staar vandret; derpaa tages Genstanden bort, og i Stedet for lægger man Vægtlodder paa Skaalen, indtil disse afbalancerer Haglene; da maa Genstandens Vægt være den samme som disse Vægtlodders Vægt. — Om en Vægtskaal er falsk eller ej, det prøver man saaledes: først lægger man noget paa begge Skaalene, saaledes at man faar Vægtstangen til at staa vandret; derpaa bytter man Belastningerne om, og hvis Vægtstangen saa atter faar en vandret Stilling, er der ikke noget i Vejen,

Fig. 258.

men faar den en skraa Stilling, saa er Armene ulige lange.

En Vægt som den afbildede anvendes til Butiksbrug; den kan indrettes med stor Finhed og Akkuratesse, men bliver da kostbar. Fine Vægte bruger f. Eks. Apothekerne; paa dem vil en Overvægt paa mindre end 1 Milligram (d. e. en Tusindedel af et Gram eller en Femtusindedel af et Kvint) bringe Vægtstangen til at forlade den vandrette Stilling.

En meget god Vægt som Legetøj kan man lave af Strikkepinde, smaa Træstykker og runde Papskiver (til Skaale) paa den i Fig. 259 viste Maade.

Ofte har dog Butiksvægten andre Skikkelser, saaledes den i Fig. 262 afbildede; Princípet for den ses bedst af Fig. 260 og 261. Man har fire Stænger, der ved Nagler er forbundne til et Parallelogram; de to af Stængerne, *AB* og *A'B'*, kunne dreje sig om deres Midtpunkter *O* og *O'*, idet to Akser, af hvilke den ene er lodret oven over den anden, gaar igennem disse Midtpunkter; de to andre Stænger, *AA'* og *BB'*, blive paa den Maade lodrette og vedblive med at være lodrette, i hvilken Stilling man end bringer Parallelogrammet; de punkterede Linier i Fig. 260 angive en skraa Stilling af Parallelogrammet. I denne Figur er der da tænkt de vandrette Stænger

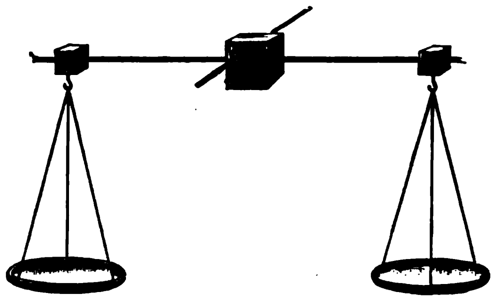


Fig. 259.

MN og *M'N'* fast anbragte paa de lodrette *AA'* og *BB'*.

Har man lavet sig et saadant Apparat, hvad der jo er ganske let, saa vil man finde, at naar man hænger en Vægt *P* paa den ene af de faste Stænger *MN* og en ligesaa tung Vægt paa den anden, *M'N'*, saa er der Ligevægt tilstede, hvor paa disse Stænger Vægtene end hænger; i Figuren er den ene *(P)* hængt langt inde, den anden *(P')* langt ude, men det

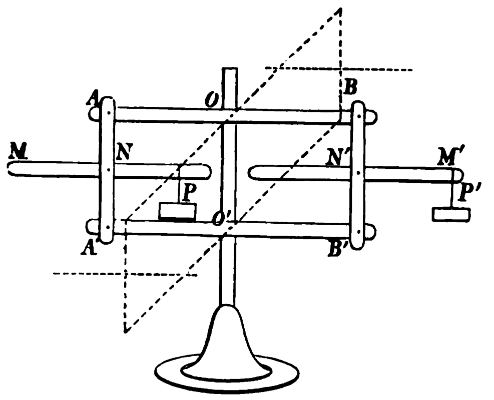


Fig. 260.

gør intet: Ligevægten vedbliver at være tilstede, naar man flytter Vægtene fra ét Sted til et andet af de faste Tværstænger, hvorpaa de hænger.

Betragter vi Tingen nærmere, er der intet underligt heri, thi hvis vi tænker os Parallelogrammet drejet om i en skraa Stilling, saaledes at f. Eks. *P'* hæves og *P* sænkes, ser vi, at *P'* hæves ligesaa meget, som *P* sænkes, og da er der altsaa Ligevægt tilstede.

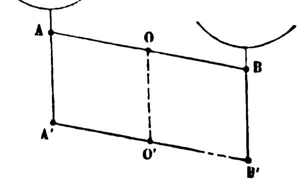


Fig. 261.

I Stedet for de faste Tværstænger *MN* og *M'N'* kunde der (Fig. 261) være anbragt Skaale foroven fast paa Forlængelserne af de lodrette Stænger *AA'* og *BB'*; lige tunge Genstande paa disse Skaale holder

hinanden i Ligevægt, hvor paa Skaalene de end lægges. Nu behøver sikkert Fig. 262 ingen nærmere Forklaring; Indmaden i Stativet viser os Stængerne,

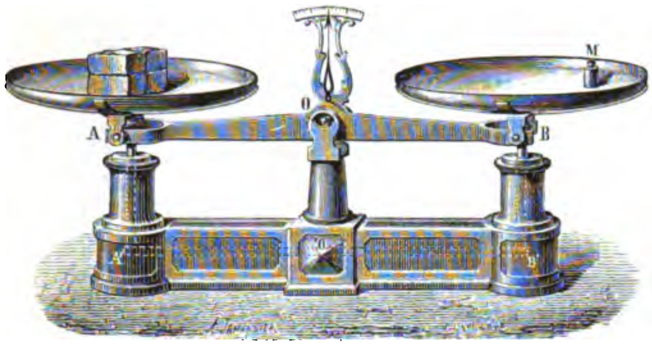


Fig. 262. Butiksvægt.

og Bogstaverne passer til dem i de to foregaaende Figurer. Her findes Viserne paa Vægtstangen samt den Bue, paa hvilken den peger, afbildet.

Bismeren (Fig. 263) er hurtig at veje med, men Nøjagtigheden er paa den anden Side ikke synderlig stor. Paa Vægtstangen sidder et Prisme *C*, og dette har sit Leje i et Haandtag; Genstanden *P* hænges op paa en Krog *A*, og vandret Stilling af Vægtstangen opnaar man ved at flytte Loddet *Q* hen til en passende Stilling *D*. Jo mere Genstanden *P* vejer, desto længere ud maa *Q* flyttes, for at Vægtstangen kan staa vandret, og for hvert nyt Pund man vilde hænge paa Krogen, maatte *Q* flyttes det samme Stykke læn-

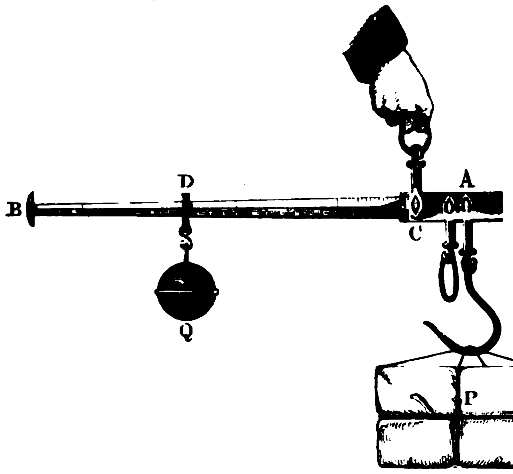


Fig. 263. En Bismer.

gere ud. Paa Oversiden af Vægtstangens lange Arm *CB* er der Inddelinger, ved Hjælp af hvilke man aflæser, hvor meget *P* vejer.

Paa Figuren ses et Haandtag til nærmere ved Krogen *A;* det bruger man, naar man skal veje meget tunge Ting, og da vendes hele Bismeren op og ned; derved at Genstanden *P* saa kommer tættere ind til Omdrejningsaksen for Vægtstangen, skal Loddet *Q* ogsaa længere ind til Aksen for at tilvejebringe vandret Ligevægt, men deraf følger, at man kan hænge meget tungere Ting paa Krogen, før Loddet er rykket helt ud til *B*.

Decimalvægten har sit Navn deraf, at Genstanden vejer 10 Gange saa meget som de Vægtlodder, den holder Ligevægt med, og Fordelen her er da den, at man kan benytte forholdsvis smaa Lodder ved Vejningen. Principet er simpelt hen dette, at den Vægtstangsarm, i hvis Ende Vægtlodderne skal anbringes,

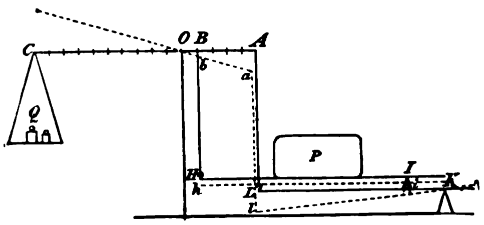


Fig. 264. Decimalvægten.

er 10 Gange saa lang som den, hvorpaa Genstanden skal ophænges. Der bliver imidlertid, naar Vægtstangen ikke skal blive uforholdsmæssig lang, daarlig Plads til Ophængning af en Skaal, hvorpaa Byrden kan lægges, og man bruger derfor en lidt mere sammensat Mekanisme, men hvor dog det samme opnaas. Fig. 264 viser Indretningen skematisk, og Fig. 265 er et Billede af den virkelige Vægt.

Vægtstangen har sin Omdrejningsakse i *O*, og Armen *CO* er 10 Gange saa lang som Stykket *OB* paa den anden Arm. I *B* og i Punktet *A* længere ude er der ophængt lodrette Stænger *(BH* og *AL)*, og til disse er forneden hængslet Enderne af to Plader *HD* og *LK*, af hvilke *LK* har en fast Hvile paa Prismet *K*, medens den øverste Plade *HD* hviler paa den nederste Plade ved Prismet *I*, der sidder fast paa denne nederste Plade. Stangen *AL* gaar igennem et Hul i den øverste Plade *HD*. Her er nu at mærke, at Prismet *I* skal have den samme Stilling i Forhold

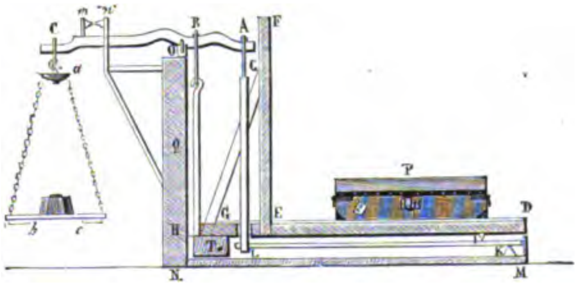


Fig. 265. Decimalvægten.

til den nederste Plades Understøtninger *K* og *L*, som Punktet *B* har i Forhold til *O* og *A*, d. v. s. dersom *OB* er en Femtedel af *OA*, saa er ogsaa *IK* en Femtedel af *LK*, men nævnte Brøkdel kunde ligesaa godt være en hvilken som helst anden, naar den blot er den samme begge Steder. — Vægt af Plader, Stænger og Skaalen, som er ophængt i *C*, er afpasset saaledes imod hinanden, at Vægtstangen *CA* staar vandret, naar der ikke er lagt noget paa Apparatet; den vandrette Stilling er til Stede, naar den lille Spids *m* (Fig. 265) paa den bevægelige Vægtstang staar lige ud for Spidsen *n*, der sidder fast paa Apparatets Stel *QNM*.

Skal man veje, anbringes Genstanden paa Brædtet

HD (den lodrette Plade *EF* i Fig. 265 forhindrer, at Genstanden støder imod Stangen *AL*), og paa Skaalen i *C* lægges der saa Lodder, indtil Vægtstangen er vandret; da vejer som sagt Genstanden 10 Gange saa meget som disse Lodder, og dette kan vi indse ved følgende Betragtning. Naar vi tænker os Vægtstangen drejet lidt ud af sin Hvilestilling, saa at den

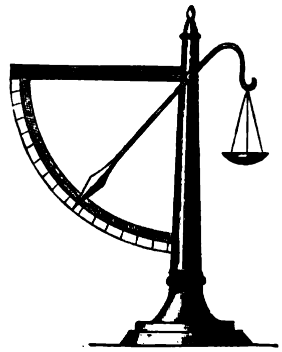


Fig. 266. En Vinkelbismer (Brevvægt).

kommer til at staa i den skraa Stilling, som de punkterede Linjer paa Fig. 264 angiver, saa løftes derved Lodderne, medens Genstanden sænkes; den Plade, hvorpaa Genstanden ligger, beholder ved denne Sænkning sin vandrette Stilling. Hvis *C* løftes 1 Tomme, saa vil *B* og dermed *H* sænkes $^1/_{10}$ Tm., og *A* og dermed *L* sænkes $^5/_{10}$ Tomme under Forudsætning af, at *A* ligger 5 Gange saa langt fra *O*, som *B* gør. Men sænkes *L* $^5/_{10}$ Tomme, idet den drejer sig lidt om Prismekanten *K*, saa gaar Prismet *I* kun $^1/_{10}$ Tomme ned, thi *I* er 5 Gange nærmere *K*, end *L* er. Altsaa *H* gaar $^1/_{10}$ Tomme ned og *I* ogsaa, hvilket vil sige, at Pladen *HI* gaar $^1/_{10}$ Tomme ned. Da saaledes Genstanden kun flyttes $^1/_{10}$ af den Vej, som Lodderne løftes, saa er Genstandens Vægt — naar der er Ligevægt tilstede — til Gengæld 10 Gange saa stor som Loddernes.

Fig. 267. En Fjedervægt.

Vinkelbismeren eller *Brevvægten* (Fig. 266) bruges til hurtig Vejning af lette Ting. Her er en Vægtstang, der er bøjet i Vinkel, og som er tungest i den lange Arms Ende; denne lange Arm peger paa en inddelt Bue, og paa den korte Arm hænger en Skaal, hvorpaa Tingen skal lægges. Tallene paa den inddelte Bue fortæller os Genstandens Vægt.

Fjedervægten er omtalt før (Sp. 205), og Fig. 267 viser det almindelige Udseende af en: i et lodret Hylster med en Ring til Haandtag er der foroven fastgjort en stærk Spiralfjeder, fra hvis nederste Ende der gaar en Stang ned, som ender i en Krog, hvor ogsaa Genstanden, der skal vejes, hænges. Jo mere Genstanden vejer, desto mere strækkes Fjederen ud, og en lille Stift, der rager ud igennem en Udskæring paa Hylsteret, angiver ved sin Stilling til nogle Inddelinger, hvor stor Vægt der er hængt paa.

En anden Form er den, som Fig. 268 viser; her lægges Genstanden paa en Skaal foroven, og derved presses en Fjeder sammen; Vægten aflæses enten paa samme Maade som nys omtalt, og som ogsaa Figuren viser, eller ved Hjælp af en Viser, der vandrer rundt henover en lodret stillet inddelt Kreds; denne Viser bevæges ved Fjederens større eller mindre Sammenpresning.

Fig. 268. Fjedervægt.

FLERE BEVÆGELSER SAMTIDIG. KRÆFTERS SAMMENSÆTNING OG OPLØSNING.

Vi triller en Kugle henad Dækket paa et Skib, der sejler. Kuglen har da to Bevægelser samtidig: 1) den Bevægelse, der følger af, at den befinder sig paa Skibet, der flytter sig, og 2) den Bevægelse, som Kuglen faar ved at trilles.

Lad os antage, at Kuglen triller fra Agterstavnen henimod Forstavnen; den vil da i Virkeligheden komme et saa stort Stykke frem, som faas ved at lægge dens egen Bevægelse henad Dækket til den

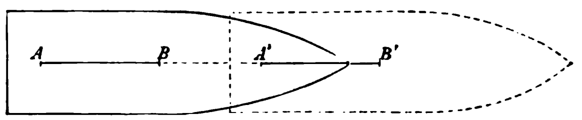


Fig. 269.

Vej, som Skibet i samme Tid er flyttet. Hvis saaledes (Fig. 269) Kuglen i en vis Tid triller Stykket *AB* henad Dækket, og Skibet samtidig flytter sig et Stykke frem af Længden *AA'*, saa er Kuglen i Virkeligheden naaet en Vej frem, som er *AB'*, idet Linjen *AB* under Skibets Bevægelse er kommen hen i Stillingen *A'B'*.

Triller Kuglen fra Forstavnen henimod Agterstavnen et Stykke fra *B* til *A*, samtidig med at Skibet flytter sig saa langt fremad, at Linjen *AB* kommer i Stillingen *A'B'*, saa er Kuglens Flytning i Virkeligheden fra *B* til *A'*. Her faar vi altsaa Kuglens virkelige Bevægelse ved at trække de Vejlængder fra hinanden, som den vilde have tilbagelagt paa Grund af de enkelte Bevægelser hver for sig.

Dersom Kuglen trilles i skraa Retning *AB* henad Dækket (Fig. 270), og Skibet samtidig flytter sig saa

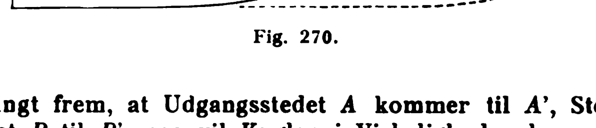


Fig. 270.

langt frem, at Udgangsstedet *A* kommer til *A'*, Stedet *B* til *B'*, saa vil Kuglen i Virkeligheden komme

til Punktet *B'* efter at have gennemløbet den skraa Vej fra *A* til *B'*, som er *Diagonal* i Parallelogrammet *ABB'A'*, idet vi ved et Parallelogram forstaar en Firkant, hvor to og to modstaaende Sider er parallele; de bliver tillige lige store.

Et andet Eksempel paa en Flytning af den sidstnævnte Art viser Fig. 271: En Kugle trilles henad en Rende Stykket *AB* samtidig med, at denne Rende flyttes jævnt fra Stillingen *AB* til Stillingen *DC* parallelt med sig selv; Kuglen vil da i Virkeligheden

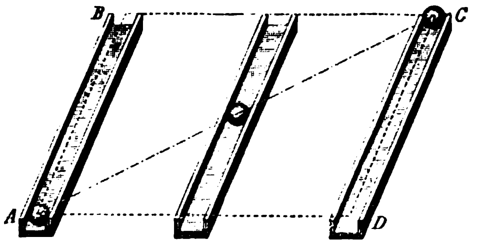


Fig. 271.

bevæge sig ad Vejen fra *A* til *C*; naar Renden er kommen halvvejs frem, saa er Kuglen ogsaa kommen det halve af sin Vej frem i Renden.

Eller: En Baad drives af Vinden fra *A* til *B* (Fig. 272), medens Strømmen samtidig fører den fra *A* til *C*; Baaden vil da i Virkeligheden komme til

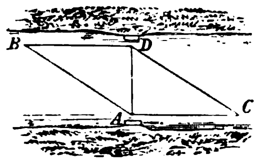


Fig. 272.

at følge Diagonalen *AD* i det af de to nævnte Veje dannede Parallelogram og altsaa naa over til Stedet *D*.

En Ting, der falder ned fra Masten paa et Skib, vil træffe det samme Sted paa Dækket, hvad enten Skibet ligger stille, eller det bevæger sig; dersom det bevæger sig, saa har Tingen to Bevægelser samtidig: Faldbevægelsen og den Bevægelse, som Skibet har. Faldet tager ogsaa samme Tid i de to Tilfælde.

Vi ser af disse Eksempler, at naar et Legeme samtidig skal følge flere Bevægelser, foregaar disse hver for sig uafhængigt af hverandre.

Vi har Sp. 205 nævnt, at den Bevægelse, som et Legeme faar, naar det paavirkes af en Kraft, beror paa Kraftens Størrelse; Bevægelsens Størrelse er noget synlig, men Kraften selv er usynlig. Ligesom man imidlertid paa den nys omtalte Maade kan »sammensætte« flere samtidige Bevægelser til én, saaledes kan man ogsaa sammensætte flere samtidig virkende Kræfter til én, d. v. s. man kan finde én Kraft, der erstatter de flere, ɔ: en Kraft, der frembringer ganske samme Virkning, som de flere Kræfter frembringer ved deres Samvirken. Dette sker derved, at man afbilder den usynlige Kraft ved Hjælp af en ret Linje, der gaar i den Retning, hvori Legemet vilde flytte sig, dersom det var ganske og alene overladt til Kraften, og hvilken Linje gøres desto længere, jo større Kraften er. Kræfter sammensættes da ganske paa samme Maade som Bevægelser.

Kræfter maales jo i Pund (Sp. 205 o. flg.); for hvert Pund, Kraften er stor, afbildes den ved et Stykke af en ganske bestemt Længde. I Fig. 273 tænker vi os et Legeme *A* paavirket af to Kræfter,

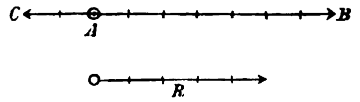


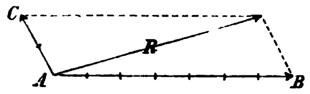
Fig 273.

der gaar i stik modsatte Retninger; den ene Kraft *AB* er paa 7 ℔, den anden *AC* paa 2 ℔; i Forening virker de som én Kraft *R* paa 5 ℔ i den største Krafts Retning; denne Kraft paa 5 ℔ siger man er *Resultant* for de to givne Kræfter.

Dersom de to nævnte Kræfter virkede paa Legemet i samme Retning, vilde Resultanten blive 7 ℔ + 2 ℔ = 9 ℔.

Det er altsaa meget nemt at finde Resultantens Størrelse, naar Kræfterne gaar i samme eller i modsat Retning.

Naar de to Kræfter virker i Retninger, der gaar skraat imod hinanden, saa findes deres Resultant *R* som Diagonalen i det Parallelogram, man kan danne af de to Linjer *AB* og *AC*, der giver billedlige Fremstillinger af de to Kræfter; ved at se, hvor mange



Fig, 274.

Gange det Stykke, der forestiller ét Pund, er indeholdt i Resultantlinjens Længde faar man at vide, hvor stor Resultanten er; i det Tilfælde, som Figuren viser, er Resultanten omtrent $6^1/_2$ ℔.

Jo større Vinkelaabningen imellem de to givne Kræfter er, desto mindre bliver Resultanten. Resultanten kan ikke blive større end de givne Kræfter tilsammenlagt og ikke mindre end Forskellen imellem dem.

Ligesom man kan *sammensætte* to Kræfter til én, ɔ: finde én Kraft, der erstatter de to, saaledes kan man ogsaa omvendt *opløse* én Kraft i to, d. v. s. finde to Kræfter, der kan erstatte den ene. I Reglen er der da opgivet, i hvilke Retninger de to Kræfter skal virke.

En Kraft, der i Retning og Størrelsn er fremstillet ved Linjen *AB* (Fig. 275) skal opløses i to Kræfter, der falder ud ad Linjerne *MN* og *PQ*. Man tegner da fra *B* to Linjer (de punkterede) parallele med henholdsvis *MN* og *PQ*; disse Linjer afskærer Stykkerne *AC* og *AD*, og i dem er de to Kræfter fremstillede, der skal erstatte Kraften *AB*. Man siger, at de to fundne Kræfter er *Komposanter* af den oprindelige Kraft.

Som Eksempel vil vi tage Skraaplanet. Et Legeme, der er lagt op paa Skraaplanet, er paavirket

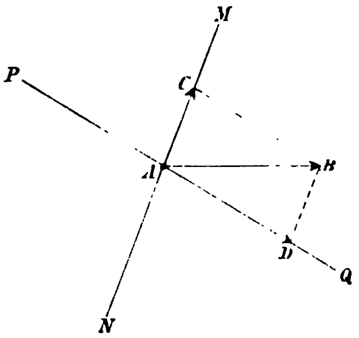


Fig. 275.

af en lodret, fra Tyngdepunktet nedadgaaende Kraft, nemlig af sin Vægt *TP*; denne Kraft opløser vi i to Komposanter, af hvilke den ene gaar fra *T* parallelt med Skraaplanet, den anden vinkelret derpaa; de to Komposanter er *TB* og *TC*; af disse vil den første søge at føre Legemet nedad Skraaplanet, medens den anden er det Tryk, som Legemet udøver ind imod Skraaplanet. Hvis der nu ikke er Spor af Gnidnings-

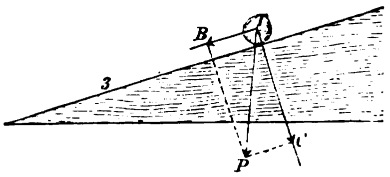


Fig. 276.

modstand (Skraaplanet skal være saa glat som vel muligt, og Legemet en glat Kugle), saa kan vi finde, hvorledes Bevægelsen bliver, naar Legemet overlades til sig selv. Dersom Skraaplanet er saa skraat, at der paa en Længde af 3 er en Stigning af 1, saa bliver Kraften *TB* $^1/_3$ af Vægten *TP*; af den Grund bliver ogsaa den Forøgelse i Hastighed, som Kuglen faar i hvert Sekund, imedens den triller ned, kun $^1/_3$ af den Hastighedsforøgelse, man har med at gøre ved det frie, lodrette Fald (Sp. 200 o. flg.). Den

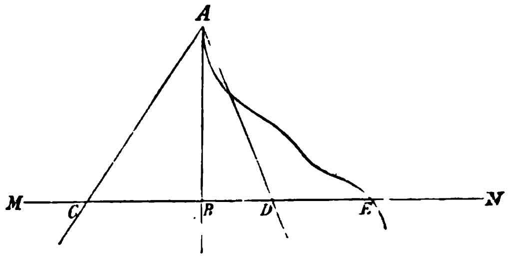


Fig. 277.

Tid, som Kuglen er om at trille fra Skraaplanets Top til dets Fod er 3 Gange saa lang som den Tid, den bruger om at falde lodret igennem Skraaplanets Højde, og da den altsaa har 3 Gange saa lang Tid at løbe i, saa vil den, naar den kommer til Skraaplanets Fod, alligevel have samme Hastighed, som den vilde faa ved at falde lodret ned igennem Skraaplanets Højde. Denne Sætning gælder almindelig. Naar et Legeme falder fra et Sted *A* (Fig. 277) ned til en vandret Flade *MN*, og Tyngdekraften er den eneste virksomme Kraft, saa vil Legemet altid passere *MN* med den samme Fart, hvad enten det falder lodret ned til *B* eller skraat til *C* eller til *D* eller i en Bue til Punktet *E*.

PENDULET, URET.

Ethvert Legeme, der er hængt op saaledes, at det kan dreje sig frit om en vandret Akse, der ligger over Tyngdepunktet — f. Eks. Pladen i Fig. 208 Sp. 192 — er et Pendul. Naar man bringer et saadant Legeme lidt ud fra sin Hvilestilling og overlader det til sig selv, vil det give sig til at svinge frem og tilbage meget længe, naar der ingen synderlig Gnidning er ved Omdrejningsaksen.

Det simpleste Pendul er en lille tung Kugle, f. Eks. af Bly, ophængt i en meget fin Traad; vi kan her se bort fra, at Traaden vejer noget, da det er saa ganske forsvindende i Sammenligning med Blykuglens Vægt. Naar dette Pendul er i Hvile, hænger det lodret (*AM*); vi fører det nu ud til Siden og giver Slip paa det; det giver sig saa til at svinge frem og tilbage om sin Hvilestilling. Lad os betragte det i en skraa Stilling *AM*; den lille Kugles Vægt er afbildet som den lodrette Linje *MG*. Denne Kraft opløser vi i to Komposanter (Sp. 230), af hvilke den ene gaar i Snorens Forlængelse, den anden tværs derpaa, d. e. som Røringslinje (Tangent) til den Bue, i hvilken Kuglen kan svinge frem og tilbage. Af disse to Komposanter vil den første *MC* ingen Indflydelse have, medens den sidste *MH* vil føre Pendulet nedad til Hvilestillingen. Medens derfor Pendulet nærmer sig ned til den lodrette Stilling, vil Kraften *MH* virke *med* Bevægelsen og forøge Hastigheden, men medens Pendulet fjerner sig fra den lodrette Stilling, vil Kraften *MH* virke imod Bevægelsen og formindske Hastigheden. Naar der ingen Hindringer (Gnidningsmodstand, Luftmodstand) er for Bevægelsen, vil Pendulet stadigvæk gøre lige store Udsving paa begge Sider af den lodrette Stilling, og størst Hastighed har det, naar det passerer den lodrette Stilling.

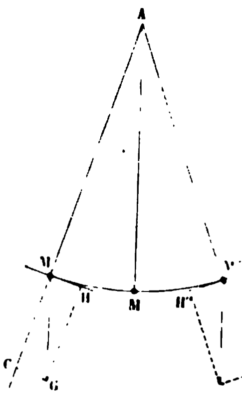


Fig. 278.

Den Tid, som et Pendul er om at svinge fra den ene Yderstilling over til den anden, kalder man for Pendulets *Svingningstid*. Naar Udsvinget bort fra den lodrette Stilling i det Hele taget ikke er stort, saa viser det sig, at Svingningstiden er uafhængig af, hvor stort Udsvinget er. Dette kan synes

underligt, men man maa erindre, at jo større Udsvinget bliver, desto større bliver ogsaa den Kraft (*MH* i Fig. 278), der søger at føre Pendulet tilbage til Hvilestillingen, og desto større Hastighed kan Pendulet opnaa; det kan derfor saare vel være saa, at Udsvingets Størrelse ingen Indflydelse faar paa Tiden, der medgaar til en Svingning.

Svingningstiden er derimod i høj Grad afhængig af Pendulets Længde; jo længere et Pendul er, desto længere er dets Svingningstid, hvad man let kan

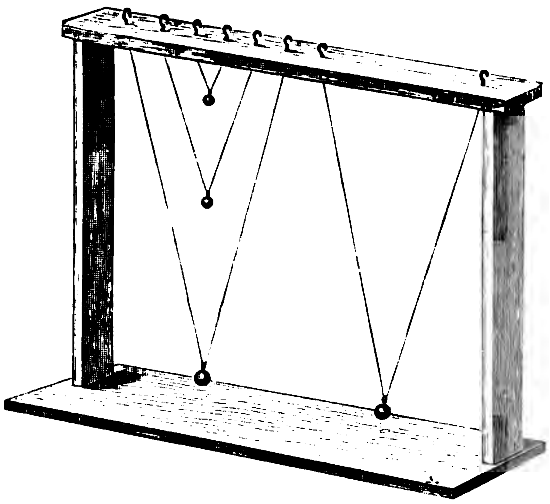


Fig. 279.

overbevise sig om ved at tage en Snor med en Blykugle i Enden og lade den svinge, idet man holder saaledes i Snoren, at Kuglen en Gang har et langt Stykke Snor at svinge i, en anden Gang et kort Stykke. Tingen undersøges bedst med et Apparat som det, der er afbildet i Fig. 279. I et Stativ er der ophængt 3 Kugler i Snore, hvis to Ender er befæstede foroven, og som gaar igennem smaa Øskener, der sidder fast i Kuglerne. Vi gør Snorene saa lange, at den midterste Kugle hænger 4 Gange saa langt ned fra Rammen foroven som den øverste Kugle, og den nederste Kugle 9 Gange saa langt fra Rammen foroven som den øverste Kugle. Lader man den nederste Kugle hænge stille, men sætter de to øverste Kugler i Svingninger, ser man let, at den øverste udfører 2 Svingninger for hver Gang, den anden Kugle udfører 1. Lader man den mellemste af de tre Kugler hænge stille og lader den øverste og den nederste Kugle svinge, ser man, at den øverste udfører 3 Svingninger for hver Gang, den nederste udfører 1. Paa lignende Maade vil et 16 Gange saa langt Pendul have en 4 Gange saa stor Svingningstid, et 25 Gange saa langt Pendul en 5 Gange saa stor Svingningstid osv. Er et Pendul 100 Gange saa langt som et andet, har det en 10 Gange saa stor Svingningstid, idet 10 Gange 10 er 100.

Skal et Pendul udføre en Svingning nøjagtig i 1 Sekund, skal det være ca. 38 Tommer ($3^1/_6$ Fod), ɔ: ca. 1 Meter, langt. Et saadant Pendul kaldes et Sekundpendul.

Naar et Pendul skal udføre 3 Svingninger i hvert Sekund, altsaa naar dets Svingningstid skal være $^1/_3$ Sekund, saa faar man dets Længde ved at sige 3×3 er 9 og dividere 9 op i 38 Tm.; det bliver $4^2/_9$ Tommer.

Hvor langt skulde et Pendul være for at være et helt Minut om en Svingning? Et Minut har 60 Sekunder; 60×60 er 3600, og Pendulets Længde skal da være $3600 \times 3^1/_6$ Fod, hvilket er omtrent en halv Mil.

I vort Stativ Fig. 279 er der til højre ophængt en fjerde Kugle i en Traad med samme Længde som det længste af de tre omtalte Penduler; hvis denne Kugle er af Træ eller et hvilketsomhelst andet Stof, saa bruger det dog samme Tid til hver Svingning som den nederste af Blykuglerne; Substansen, hvoraf Pendulet er lavet, har altsaa ingen Indflydelse paa Svingningstiden. For Kugler af meget lette Stoffer kan der dog paa Grund af Luftmodstandens Indflydelse komme en lille Afvigelse frem.

Se, det var nu meget simple Penduler, vi her har omtalt: en tung Kugle i en meget fin Traad. Men Penduler kan have mange forskellige Former, dog gælder det om dem alle, at *Svingningerne er ligetidige*, ɔ: Svingningstiden er uafhængig af Udsvingets Størrelse. Spørger vi nu imidlertid om, hvad det er for en Pendullængde, det her kommer an paa, og som bestemmer Svingningstidens Længde, saa kan vi anstille følgende Betragtning: Dersom vi tænkte os, at de enkelte Dele af et Pendul — f. Eks. af Pladen i Fig. 208 — var løse, saa at de ingen Forbindelse havde med hverandre, og at disse utallige løse Dele var hængte op i Snore af saadanne Længder, at Delene blev ved med at være i den Afstand fra Aksen, som de har i Forvejen, saa vilde de enkelte Dele have meget forskellig Svingningstid; de øverste Dele vilde svinge hurtigst, og jo længere bort fra Aksen vi kommer, desto langsommere er Svingningerne. Det er da aabenbart, at naar alle Delene er fast forbundne med hinanden, saa vil de nederste Deles Svingninger blive fremskyndede ved Forbindelsen med de højere liggende Dele, og disse vil til Gengæld blive noget forsinkede i deres frie Svingninger ved Forbindelsen med de lavere liggende Dele. Vi kan heraf slutte, at der inde i et saadant Pendul maa være en lille Del, hvis frie Svingninger ikke bliver paavirket ved Forbindelsen med de andre Dele i Pendulet, d. v. s. det vil af de højere liggende Dele blive fremskyndet lige saa meget, som det forsinkes af de lavere liggende Dele; dette Punkt hedder *Svingningernes Midtpunkt.* Pendulet har altsaa samme Svingningstid, som en lille tung Kugle vilde have, der var hængt op i en fin Traad, hvis Længde netop er Afstanden fra Omdrejningsaksen ned til Svingningernes Midtpunkt; det er denne Afstand, som da er den Pendullængde, det kommer an paa, naar der er Spørgsmaal om, hvor stor Pendulets Svingningstid er. Svingningernes Midtpunkt ligger altid lavere nede end Tyngdepunktet. Hvis Pendulet er en Lineal, der er hængt op ved sin ene Ende (Fig 280), saa ligger Svingningernes Midtpunkt i en Afstand fra Aksen, der er

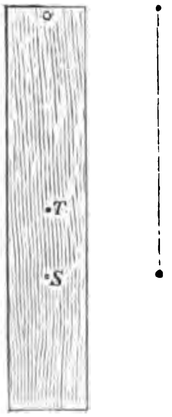


Fig. 280.

$^{2}/_{3}$ af hele Linealens Længde; skal dette Pendul udføre én Svingning i hvert Sekund, maa Linealens Længde være 57 Tm., thi $^{2}/_{3}$ heraf er de 38 Tm., vi har nævnt som Sekundpendulets Længde. Men iøvrigt afhænger Beliggenheden af Svingningernes Midtpunkt i Legemet af dettes Form og Størrelse og af Massernes Fordeling i Pendulet.

Pendulet benyttes som Regulator i Ure netop paa Grund af den Egenskab ved det, at dets Svingninger er ligetidige, naar blot Svingningernes Midtpunkt altid ligger i samme Afstand fra Omdrejningsaksen. Fig. 281 viser, hvorledes Pendulet griber ind i Urværket. Værket er her lænkt sat i Gang ved Hjælp af et faldende Lod; dette er gjort fast i et Tov eller en Kæde. der er viklet op paa en Valse; paa denne Valse sidder det saakaldte *Ganghjul* eller *Hæmhjul* med savtakkede Tænder, og ovenover dette befinder sig det saakaldte *Anker*, en Metalbue med ombøjede Flige i Enderne, der skiftevis kan gribe ind i Mellemrummet imellem to Tænder. Dette Anker sidder fast til en let bevægelig, vandret Akselstang foroven, og fast paa denne Stang sidder endvidere en Stang, der gaar nedad, og som har to vandrette Grene ud til Siden forneden. Ind imellem disse Gaffelgrene hænger et Pendul, som her bestaar af en Stang med en flad Linse forneden. Naar Pendulet nu svinger frem og tilbage, slaar det snart til den ene og snart til den anden af de to Grene, hvor imellem det befinder sig; derved gaar Ankeret ogsaa lidt, snart til den ene, snart til den anden Side; der bliver da et Øjeblik, hvor Ganghjulet er fri for Ankerets Indgriben, og i det Øjeblik vil Loddet dreje Valsen med Ganghjulet et lille Stykke. Medens Pendulet svinger én Gang frem og tilbage, drejer Tandhjulet sig én Tand frem, og dersom Pendulet er et Sekundpendul, og Hjulet har 30 Tænder, kommer Hjulet til at gaa én Gang rundt i Minuttet. Til Hjulets Akse (Valsen) kan da den saakaldte »Sekundviser« befæstes. Ved et System af Tandhjul overføres Valsens Bevægelse til andre Aksler, som skal bevæge sig saa mange Gange langsommere, at de to Hovedvisere, den »store« og den »lille« Viser kan anbringes derpaa; den store Viser gaar jo én Gang rundt i Timen, den lille én Gang rundt i 12 Timer.

Fig. 281. Et Urværk.

Et Urpendul viser Fig. 282 os nærmere; Pendulstangen er ophængt foroven i *O* paa en vandret Akse (tresidet Prisme med opad vendt, skarp Kant) og bærer forneden en tung Metallinse *M*, der kan hæves eller sænkes ved Hjælp af Skruen *V* med Møtrik; med denne Indretning tilvejebringer Urmageren én Gang for alle den rette Svingningstid. Imidlertid bliver næsten alle Ting lidt større ved Opvarmning, lidt mindre ved Afkøling, og naar et Pendul er udsat for saadanne Temperaturvekslinger, saa vil ogsaa let dets »Svingningernes Midtpunkt« forandre lidt Plads, idet det synker desto mere, jo varmere Pendulet bliver; et Pendulur vil da gaa langsommere i Varmen, hurtigere i Kulden. Herpaa bøder man dog paa forskellige Maader, ja Pendulet i Fig. 282 kan let indrettes saa, at Varmeforandringer ingen kendelig Indflydelse faar; Stangen er da gerne lavet af tørret og fernisseret Træ; ved Stangens Udvidelse vilde Svingningernes Midtpunkt synke, men Metallinsen udvider sig ogsaa ved Opvarmning, og denne Udvidelse maa, da Linsen hviler forneden, foregaa opefter, altsaa bidrage til at hæve Svingningernes Midtpunkt lidt. Stangens Længde og Linsens Størrelse kan da afpasses saaledes efter hinanden, at Pendulet bevarer sin Svingningstid uforandret trods Temperaturvekslinger.

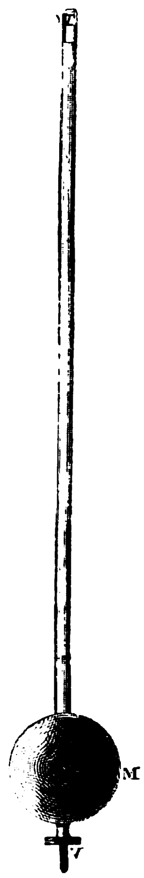


Fig. 282.

Som Drivkraft i Urværket tænkte vi os i Fig 281 et faldende Lod. I Stedet for et saadant benyttes ogsaa — og altid i Lommeure — en spændt Fjeder; denne Fjeder søger at rette sig ud, og faar den Lov hertil, driver den imens Urværket, men slappes derved efterhaanden. Med størst Kraft virker Fjederen til en Begyndelse, men for Urets regelmæssige Gangs Skyld er det heldigst, at Kraften hele Tiden er saa nogenlunde ens; derfor træffes der ofte en Ordning som den, Fig. 283 viser. Den spiralformige Urfjeder er med sin inderste Ende befæstet til den faste Stang *O* og med sin yderste Ende befæstet til Indersiden af det cylindriske Fjederhus *A*. Til Ydersiden af *A* er fastgjort en Kæde, der er viklet nogle Gange omkring *A* og saa gaar hen til »Sneglen« *C*; denne Snegl er en Kegle, paa hvis Overflade der er indskaaren en Sneglegang, og nederst paa denne er den omtalte Kæde gjort fast. Under de Forhold, som Figuren viser, trænger Uret til at trækkes op; man drejer da paa Sneglen saaledes, at man vikler Kæden op paa Sneglen, og samtidig vikles Kæden af

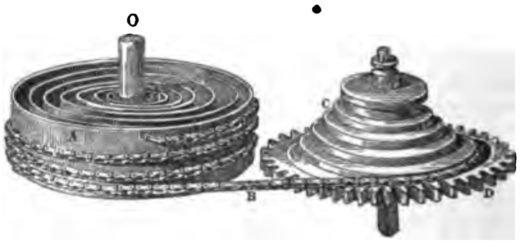


Fig. 283. Et Urværk.

Fjederhuset *A*; men derved bliver Fjederen derinde spændt. Naar den saa er spændt, gaar Kæden hen til et Sted øverst oppe paa Sneglen, altsaa til et Sted, der ligger langt inde ved Sneglens Akse; Fje-

derens Spændighed er da stor, men virker paa en lille »Arm« (se *Vægtstangen*), og alt som Fjederen slappes mere og mere under Urets Gang, kommer Kædestykket *B* til at gaa ind paa Sneglen længere og længere nede, og altsaa i større og større Afstand fra Aksen. Det *Moment* (se Sp. 211), hvorved Sneglens Omdrejning fremkaldes, bliver derved meget nær det samme hele Tiden, og ved Hjælp af Tandhjulet *D*, der sidder fast paa Sneglen, overføres dennes Bevægelse til den øvrige Del af Værket. — Man bruger iøvrigt ogsaa ofte en saa lang Urfjeder, at den ikke slappes kendelig under Urets Gang, og Sneglen bliver da overflødig.

Som Regulator benyttes i Stedet for et Pendul ogsaa den saakaldte *Uro* (Fig. 284); denne er et lille Hjul, til hvis Akse er befæstet en ganske fin Spiralfjeder, hvis yderste Ende er gjort fast. Naar Uroen er stille, er der ingen Spænding i Spiralen, men drejes den et Stykke rundt og saa overlades til sig selv, giver den sig til at svinge hurtig frem og tilbage; ligesom Pendulet søger den nemlig, naar Spiralen er bleven spændt lidt ved Hjulets Drejning, tilbage til sin Hvilestilling, men kommer til den med en vis Fart, overskrider Hvilestillingen, gaar ligesaa langt ud til den modsatte Side, drejer saa tilbage o. s. v. Og om disse Svingninger gælder det samme som om Pendulsvingningerne: de er ligetidige. — Uroen ser man, naar man kigger ned i Urværket ved at aabne de to bageste Dæksler.

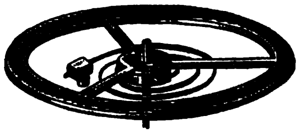


Fig. 284. »Uroen«.

Med et Pendul kan man føre — første Gang skete det for omtrent et halvt Hundrede Aar siden — Bevis for, at vor Jord drejer sig om sin Akse fra Vest til Øst én Gang rundt i Løbet af hver 24 Timer. Vi har Vidnesbyrd om denne Akseomdrejning deri, at alle Stjerner synes at staa op i Øst, at gaa hen over Himmelhvælvingen og ned i Vest, idet de stadig bevare i det store og hele deres indbyrdes Stillinger til hinanden, og der forløber 24 Timer fra, at en Stjerne er højst paa Himmelen (»lige i Syd«), til den atter kommer højst paa Himmelen. Denne Vandring af Stjernerne er kun tilsyneladende, Stjernerne bliver paa Himmelkuglen der, hvor de er, men Jorden drejer sig i den modsatte Retning, altsaa fra Vest til Øst, om en Akse, der gaar igennem Jorden fra Pol til Pol, og vi, der befinder os paa denne Jord og følger med den under dens Bevægelser, vi ser ikke noget til disse, men for os er det, som om Jorden stod stille, og Himlen bevægede sig den modsatte Vej. — En optisk Skuffelse af en lignende Art kan man frembringe saaledes: en Karusselbane omgives med en stor Cylinder paa Ruller, og paa denne Cylinders Inderside kan der være malet Mennesker, Træer, Huse osv. Naar man nu, i Stedet for at køre Karussellen rundt, lader denne staa men kører Cylinderen rundt den modsatte Vej, saa faar de, der sidder paa Karussellen, en levende Fornemmelse af, at de virkelig kører rundt selv, ja Fornemmelsen kan blive saa levende, at man ligefrem søger at holde sig fast for ikke at falde af under Farten!

Men tilbage til Pendulet! Naar et Pendul én Gang er sat i Svingninger frem og tilbage i et bestemt lodret Plan, saa søger Pendulet at blive i dette Svingningsplan. Fig. 285 viser os et Apparat, hvorved dette bliver os klart. Paa en stor, vandret, rund Plade er der et Stativ, paa hvilket er ophængt et Pendul; denne runde Plade er anbragt saaledes paa et Bord, at den kan drejes rundt ved Hjælp af et Haandtag og et lille Tandhjul, hvis Tænder griber ind i Tænder paa den runde Plade. Man sætter nu Pendulet i Svingninger og giver sig til at dreje Pladen med Stativet rundt; men denne Drejning generer ikke Pendulet; dette bliver ved med at svinge frem og tilbage i den oprindelige Retning og kommer altsaa under Pladens Omdrejning til at svinge hen over stadig nye Dele af Pladen.

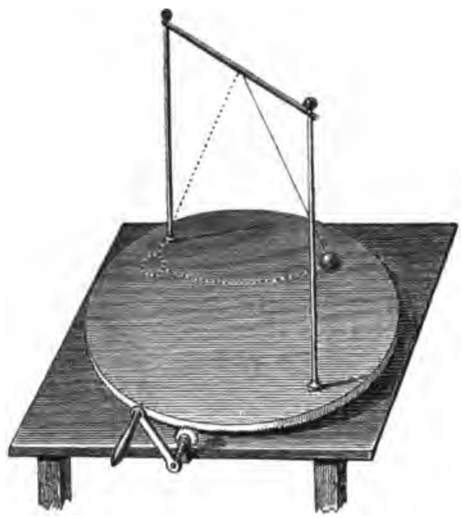


Fig. 285.

Ganske saaledes som det her gaar i vort Forsøg, vilde det ogsaa gaa, hvis man kunde komme op til en af Jordens to Poler og hænge et Pendul op der og sætte det i Svingninger; det vil blive ved med at svinge i det Plan, man satte det i Gang i, men Jorden under det vil dreje sig fra Vest imod Øst, d. v. s. i en Retning, der er den modsatte af den, som Urviserne bevæger sig i, naar Uret lægges ned paa Jorden med Skiven vendt opad. Medens Pendulet svinger, kommer det da til at svinge hen over stedse nye Punkter nede paa Jordoverfladen, men den, der staar paa Jorden og deltager i Jordens Akseomdrejning uden at føle denne, han vil synes, at det er Pendulet, der forandrer sit Svingningsplan, idet dette forekommer ham at dreje sig rundt med Urviseren. Jorden drejer sig én Gang rundt i 24 Timer, hvilket bliver $^1/_4$ Omdrejning (ɔ: 90 Grader, se Sp. 17) i 6 Timer, altsaa 15 Grader i 1 Time; derfor vil paa en af Jordens Poler Pendulets Svingningsplan *synes* at dreje sig 15 Grader i hver Time.

Det gaar ved Polerne med et Pendul, som det vil gaa med et Pendul, der hænges op i en Jernbanekupé og f. Eks. bringes til at svinge i Retning fra Vindue til Vindue, og Toget saa kører i en krum Bane; da vil Pendulet holde op med at svinge fra Vindue til Vindue, men det er ikke Pendulets Skyld, saaledes som de rejsende inde i Kupéen let vil

mene, naar de ikke ved at se ud kommer paa det rene med, at Toget beskriver en Kurve; det skyldes de nye Stillinger, som Kupéen faar under Drejningen. En lignende sideværts Bevægelse har Jorden ved Polerne.

Et Pendul, der hænges op nede ved Ækvator og sættes i Svingninger i et vist Plan, vil der ikke synes at dreje sig til nogen af Siderne; medens alle Retninger Nord—Syd løber sammen i Polerne, saa er de parallele ved Ækvator. Man kunde sammenligne Forholdene ved Ækvator med et Jernbanetog, som kørte op over en Bakke, men lige ud; et Pendul, som inde i en Kupé blev sat i Gang fra Vindue til Vindue, vilde blive ved med at svinge fra Vindue til Vindue.

Paa et Sted paa Jorden, som hverken er i Polen eller ved Ækvator, er de her omtalte Forhold med

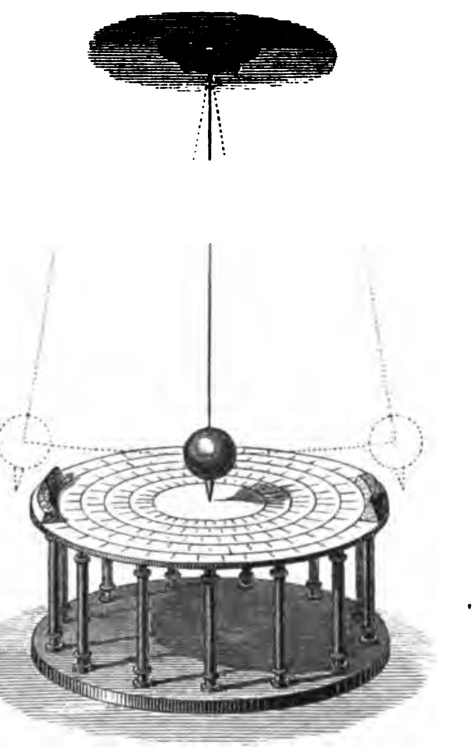


Fig 286. Foucaults Pendulforsøg.

Pendulet en Slags Mellemtilstand imellem Forholdene paa disse Ydersteder; d. v. s. Pendulets Svingningsplan vil synes at dreje sig i Forhold til Jordoverfladen, men dog ikke saa meget som ved Polen, altsaa mindre end 15 Grader pr. Time. Man kan regne sig til af Stedets geografiske Beliggenhed paa Jorden, hvor stor den tilsyneladende Drejning af Pendulets Svingningsplan skal være, men denne Beregning maa vi her lade fare; vi forstaar, at jo nærmere vi er ved Ækvator, desto mindre tilsyneladende Drejning I København skal denne Drejning efter Beregningen være 12 Grader i 1 Time, altsaa 1 Grad i 5 Minutter, og dette har ogsaa vist sig at være Tilfældet. I det Hele har det altid vist sig, at man, naar Forsøget blev anstillet, netop fik den Drejning, som Beregningen gav, at man sknlde have; og hvad viser det os? det viser os, at Grundlaget for Beregningen er rigtig. Og hvad var Grundlaget? Grundlaget var det, at Jorden drejer sig én Gang rundt i 24 Timer. Pendulforsøgene, som her er omtalte, leverer altsaa Bevis for denne Sags Rigtighed.

Fig. 286 viser dette *Foucault'ske Pendulforsøg*, benævnet efter den franske Fysiker *Foucault* (udtales: *fuko* med Tryk paa sidste Stavelse). I Loftet paa et meget højt Rum er ophængt en lang, fin Metaltraad med et tungt Lod nederst, som er forsynet med en nedad vendt Spids. Lige under denne Spids befinder sig et Bord, og paa dette Bord kan der være tegnet inddelte Kredse, hvis fælles Centrum er der, hvor Spidsen er, naar Pendulet hænger rolig; ved Bordets Rand kan der være lagt smaa Bunker Heksemel (det fine Pulver, hvori Apotekerpiller ligger) paa to lige overfor hinanden liggende Steder. Pendulet bringer man i Svingninger paa følgende Maade: man fører det tunge Lod ud til Siden og binder det fast ved en lang Traad til Muren eller noget andet absolut fast; naar det hele saa er kommen i Ro, brændes denne Traad over, og Pendulet kommer i Gang; herved opnaar man, at Pendulet ikke faar nogen Sidebevægelse i det Øjeblik, det sættes i Gang, men virkelig kommer til at svinge i et bestemt lodret Plan. Heksemelbunkerne er lagte paa saadanne Steder, at Pendulspidsen gaar igennem dem, og da ser man, at Spidsen efterhaanden river lidt af Bunkerne af, saa at det træder tydelig frem, at Pendulets Svingningsplan gradvis flytter sig i Forhold til Bordet. Spidsens Flytning i Forhold til Kredsinddelingerne kan man jo ogsaa iagttage.

I København er Forsøget i større Stil sidst anstillet 1892 i Christiansborg Slotskirke af *T. Køhl*, hvem forresten ogsaa Sammenligningen med et Pendul i en Jernbanekupé skyldes; der benyttedes en 100 Fod lang Staaltraad med et 70pundigt Blylod forneden.

MASSETILTRÆKNINGEN. SOLSYSTEMET.

Vi har set, at Legemer, der er magnetiske, og Legemer, der er elektriske, kan tiltrække hinanden, men de kan jo ogsaa frastøde hinanden; det nærmere herom er omtalt paa de respektive Steder i dette Arbejde. Det er selve Magnetismerne og selve Elektriciteterne, der virker paa denne Maade, men da disse Naturkræfter sidder i de forskellige Legemer, saa kommer man, hvis disse Legemer er let bevægelige, til at se Virkningerne som Bevægelser af Legemerne.

Men alle Legemer vil — ogsaa naar de er umagnetiske og uelektriske — udøve en gensidig Virkning paa hinanden, og denne Virkning er altid en Tiltrækning. Den store engelske Fysiker *Isaac Newton* (udtales: ejsak njutaan), der er født 1643 og død 1727, fremsatte den Lov, at *alle Legemer, store saa vel som smaa, udøver en Tiltrækning paa hinanden*; denne Tiltrækningsevne er noget, der er uadskillelig knyttet til alt Stof i Naturen. Vi iagttager den ganske vist ikke let for de Tings Vedkommende, som vi i det daglige Liv færdes imellem — Møblerne i en Stue kører ikke sammen til et Sted i Stuen, fordi de tiltrækker hinanden — men dette ligger i, at Tiltrækningskraften imellem dem er meget

ringe, og at Luftmodstand, men især Gnidningsmodstand hindrer, at der kommer nogen Bevægelse frem som Resultat af denne Tiltrækning. Vi skal imidlertid straks høre om, hvorledes man ved Eksperimenter har godtgjort, at Tiltrækningen er til Stede. Først vil vi gøre opmærksom paa, at *to Legemer tiltrækker hinanden med lige store Kræfter*, og det hvad enten de to Legemer er lige tunge, eller de har et højst forskelligt Stofindhold og dermed forskellig Vægt; et Legeme, der vejer 200 ℔, tiltrækker et, der vejer 7 ℔, med en Kraft, der er nøjagtig ligesaa stor, som den Kraft, hvormed de 7 ℔ trækker i de 200 ℔. Hvis dette ikke var saa, kunde der komme Forhold frem, der aldeles strider imod vore Erfaringer; naar en tyk Mand satte sig paa Bagsædet af en letbevægelig Vogn og en lille Dreng paa Forsædet, saa vilde, hvis den tykke Mand tiltrak Drengen med en Kraft, der var større end den, hvormed Drengen tiltrækker Manden, Vognen have en Tendens til »af sig selv« at køre baglængs, men om nogen Tendens til en saadan Egenbevægelse mærker man ikke noget, hverken i dette maaske noget drastisk valgte Eksempel eller i nogetsomhelst andet Tilfælde af samme Art.

En synlig Virkning af denne almindelige Massetiltrækning har vi daglig for Øje, nemlig i Tyngdekraften, thi Tyngden er ikke andet end den Tiltrækning, som Jordens Masse udøver paa alle Ting ved dens Overflade, og vi har omtalt før, at denne ytrer sig dels derved, at Tingene holdes ind til Jorden og udøver Tryk paa denne, dels derved, at de, naar de er hævede op fra Jorden og slippes fri, falder ned imod Jorden. Tyngden er altsaa kun et særligt Navn for Massetiltrækningen, nemlig naar det ene af de to Legemer, om hvis Massetiltrækning vi taler, er vor egen Jord.

Jo længere to Legemer er fra hinanden, desto mindre Tiltrækning er der imellem dem; Newton opstillede selv den Lov, som altid viser sig stadfæstet ved alle Undersøgelser, at rykkes to Legemer ud til den dobbelte Afstand, bliver Tiltrækningen 4 Gange svagere; i den 10-dobbelte Afstand er Tiltrækningen 10 × 10, d. e. 100 Gange svagere osv.

Og nu vil vi saa skride til at omtale et af de Forsøg, der er blevet anstillet for at godtgøre, at Ting paa Jordens Overflade tiltrækker hinanden; vi tager Englænderen *Cavendish's* berømte Forsøg, der blev anstillet for 100 Aar siden for første Gang, men senere er gentaget af andre lige op til Nutiden, idet man dog paa Grund af Teknikens Fremskridt har været i Stand til at reducere Apparatets Dimensioner og Vægt i en meget betydelig Grad.

Forsøget er følgende. I et Værelse er opstillet en særlig formet Trækasse, i hvilken der er ophængt en lang fin Sølvtraad, som forneden bærer en vandret, let Stang af Grantræ, og i Enderne af den hænger to smaa Blykugler, *m'* og *m'*, hver paa ca. $1^1/_2$ ℔'s Vægt. Trækassen er formet saaledes, at den lige netop omgiver denne Ophængning, men ved de to Ender udfor den vandrette Stangs Ender er der indsat Glasruder, saa at man udefra kan kigge ind i Kassen; Kassen er anbragt udenom den lette Ophængning for at forhindre, at Luftstrømnirger i Værelset skal sætte Stangen i Bevægelse. Stangen med de to Kugler vil komme i Ro i en vis Stilling, nemlig naar der ikke er Spor af Snoning i den Sølvtraad, hvori den er ophængt; da Stangen ikke har megen Plads at røre sig i, er det indrettet saa, at man kan vride Sølvtraaden lidt foroven, saa at man kan faa Stangen til at svæve frit inde i sin Kasse uden at lægge sig an imod dennes Sidevægge.

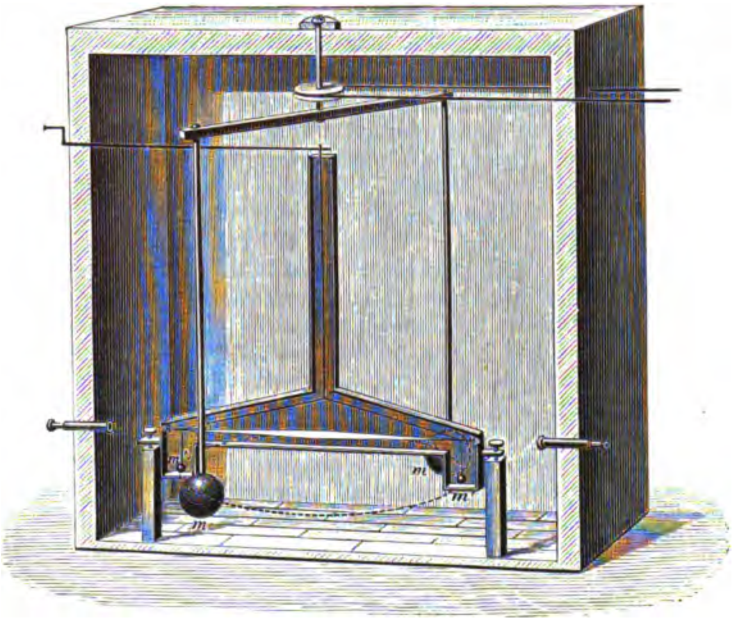


Fig. 287.

Saa ser vi paa vort Billede to store Kugler *m* og *m*; de vejede, da Cavendish gjorde Forsøget, 316 ℔. Disse Kugler bæres af to lodrette Jernstænger, der foroven sidder fast i en vandret Stang, der gaar hen under Loftet, og som paa den Maade, Billedet tydelig viser, kan drejes vandret rundt ved Hjælp af et Snorløb, der styres inde fra et Sideværelse. Til en Begyndelse har denne Stang, hvori de svære Blykugler er ophængte, en Stilling, der er tvers paa den lette Træstang, saa at altsaa hver af de store Blykugler er lige langt fra begge de smaa Kugler. De fire Kugler er alle lige højt oppe over Gulvet. Man kigger nu fra Sideværelserne ved Hjælp af Kikkerter i Murene hen paa den lette Træstangs Ender, og lader saa En trække i Snorløbet foroven, saa at de store Kugler kommer hen paa Siden af de smaa, naturligvis udenfor Kassen, hvori de smaa befinder sig; hver af de store Kugler kommer fra sin Side, og da ser man, at Træstangen drejer sig lidt bort fra sin Hvilestilling og netop i en saadan Retning, at det er aabenbart, at de smaa Kugler drages henimod de store. De smaa Kugler trækker ganske vist, som det er sagt ovenfor, med en ligesaa stor Kraft i de store, men disse har ikke en saa let Ophængning, at de kommer i Bevægelse af den Grund.

Man kan i dette Forsøg tage Blykugler af andre Størrelser, og man kan tage Kugler af andre Ting end af Bly; ved at se paa, hvor meget den lette

Træstang i de forskellige Tilfælde gaar bort fra sin Hvilestilling, faar man at vide, hvorledes Tiltrækningen forandrer sig med Massen i de Legemer, der tiltrækker hinanden. Herved erfarer man — hvad Newton ogsaa gik ud fra — at hvis den ene Kugle ombyttes med én, der f. Eks. vejer 3 Gange saa meget, den anden med én, der vejer 7 Gange saa meget, da bliver Tiltrækningen 3 × 7 eller 21 Gange saa stor, forudsat at der i begge Tilfælde er den samme Afstand imellem de to Legemer.

Ved at hænge Lodsnore op i Nærheden af Bjerge har man fundet, at disse Lodsnore ikke havde samme Retning, som hvis Bjerget ikke var der; Loddet drages lidt ind imod Bjerget, og Lodsnoren faar en lidt skraa Stilling, men der skal meget fine Iagttagelser til for at opdage det. Imidlertid har man ogsaa ad den Vej kunnet paavise en Tiltrækning imellem Legemer ved Jordens Overflade.

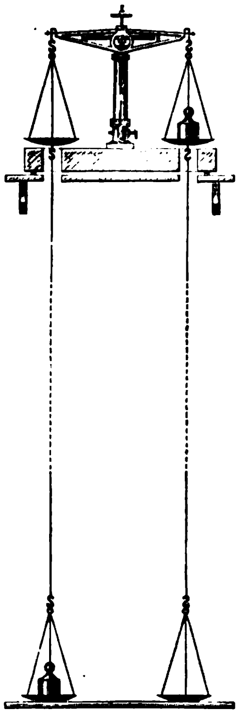


Fig. 288.

Tyngden er som ovenfor omtalt Navnet paa Tiltrækningen imellem Jorden og Tingene ved dens Overflade; ogsaa Legemer paa Jordens højeste Bjerge er underkastet Tyngdens Virkning. Men jo højere man kommer op over Jordens Overflade, desto svagere virker Tyngdekraften, om end denne Formindskelse i Virkning er meget lille indenfor de Højder, man kan naa. Den kan dog paavises, bl. a. ved en fin Vejning: Paa en høj Murpille opstilles en fin Vægt (Fig. 288) med to Skaale i hver Ende, den ene f. Eks. et halvt Hundrede Fod lavere end den anden. Naar der lægges ens Vægtlodder paa de to øverste Skaale, bliver Ligevægten ikke forstyrret; heller ikke naar de to samme Lodder lægges paa de to nederste Skaale. Men lægges det ene Lod paa den øverste Skaal paa Vægtens ene Arm, og det andet Lod paa den nederste Skaal paa Vægtens anden Arm, saa er Ligevægten forstyrret, idet det viser sig, at der er Overbalance paa den Side, der har Vægten liggende paa den nederste Skaal. Dette hidrører fra, at Jorden trækker med desto større Kraft i Loddet, jo nærmere dette er ved Jordoverfladen; ved at lægge fine Vægtlodder paa den anden Side kan man atter tilveiebringe Ligevægten, og man faar derved at vide, hvor stor Forandring en Tings Vægt undergaar ved en Flytning i lodret Retning saa stor, som Afstanden er fra den øverste til den nederste Skaal.

Man kunde da stille det Spørgsmaal: hvor langt kan et Legeme være borte fra Jorden og dog drages imod den af Tyngdekraften? Det fortælles, at Newton en Dag sad i sin Have, og et Æble faldt ned ved hans Fod; han kom da til at tænke paa, om den Kraft, der bringer Frugten til at falde ned fra Træet, naar Stilken ikke længer kan bære den, om den er den samme Kraft som den, der holder Maanen i sin Bane omkring Jorden. Ved at underkaste denne Sag en nærmere Undersøgalse og Beregning kom han til det Resultat, at dette virkelig forholder sig saaledes; naar Maanen kredser omkring Jorden, saa maa den stadig falde ind imod Jorden.

Maanen kredser omkring Jorden i Retning fra Vest imod Øst og er i en Afstand fra Jordens Centrum af ca. 51 Tusinde Mile. Hvis Jordens Tiltrækning paa Maanen pludselig holdt op med at

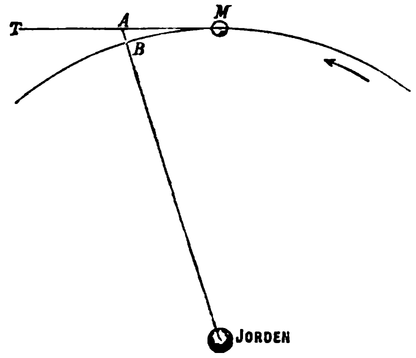


Fig. 289.

virke, naar Maanen er i et vist Punkt *M* af sin Bane, saa vilde Maanen, som har en bestemt Fart, i Kraft af Inertien gaa videre ud ad en ret Linje *MT*, der er Røringslinje (Tangent) til Maanebanen; i Løbet af en vis Tid vilde Maanen da være kommen hen til et Punkt *A* paa denne rette Linje, men da Maanen i Virkeligheden efter denne Tids Forløb passerer et Punkt *B* i sin Bane, saa er Maanen i denne Tid »falden« et Stykke *AB* ind imod Jorden, og dette »Fald« hidrører fra Jordens Tiltrækning paa Maanen. Vi forstaar da nu, at Maanen meget godt kan stadigvæk falde ind mod Jorden uden derfor at komme Jorden. nærmere; det hidrører altsaa fra, at Maanen en Gang i Tidernes Morgen har faaet en Sidebevægelse.

Vi er herved kommen til at beskæftige os med de Virkninger, som den almindelige Massetiltrækning har ude i Himmelrummet paa Kloderne i vort Solsystem.

Hovedkloden er Solen; dens Diameter er godt og vel 100 Gange saa stor som vor Jords Diameter, og Jordens Diameter er ca. 1710 Mil. For at give en Forestilling om, hvor stor Solen er i Forhold til Jorden, skal det nævnes, at hvis vi tænker os Jorden som en Kugle med 1 Fods Diameter, saa er Solen en Kugle, hvis Diameter er omtrent saa stor som Rundetaarns Højde; eller: tænkte man sig Jorden anbragt inde i Solens Midte, saa vilde Maanen (forudsat at dens Afstand fra Jorden forblev uforandret) kun være godt og vel halvvejs fra Solens Centrum ud til Solens Overflade. — Stofmængden i Solen er over 3 Hundrede Tusinde Gange saa stor som Stofmængden i Jorden.

Om denne Sol kredser Jorden i en Afstand af omtrent 20 Millioner Mil, og Jorden er 1 Aar om at gaa én Gang rundt om Solen; dette giver en Hastighed for Jorden af omtrent 4 Mil i hvert Sekund, en aldeles svimlende Hastighed, som vi dog ikke mærker

noget til, da vi holdes ind til Jorden af Tyngdekraften.

Men der er flere Himmellegemer, der paa samme Maade kredser omkring Solen, de saakaldte *Planeter*. Nærmere ved Solen end vor Jord er Planeterne *Merkur* og *Venus*; længere fra Solen end vor Jord er i Rækkefølge Planeten *Mars*, Planetoiderne eller Asteroiderne, *Jupiter*, *Saturn*, *Uranus* og *Neptun*; alle gaar de omkring Solen i Baner, der ikke afviger meget fra Cirkelformen, og jo længere de er fra Solen, desto længere Tid tager det for dem at komme helt rundt omkring Solen; saaledes er den fjerneste Planet Neptun 30 Gange saa langt fra Solen, som vor Jord er, og dens Omløbstid om Solen er 165 Aar; Jupiter, der er den største af Planeterne, er godt og vel 5 Gange saa langt fra Solen som Jorden og har en Omløbstid paa henimod 12 Aar.

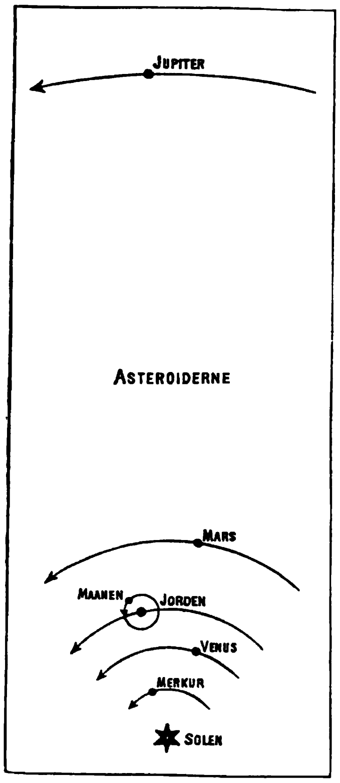


Fig. 290.

Aarsagen til, at de her nævnte Himmellegemer kredser omkring Solen i lukkede Baner, er den, at Solen udøver en Tiltrækning paa dem; paa lignende Maade, som det ovenfor er forklaret for Maanebevægelsens Vedkommende (Fig. 289), vil Planeterne, der oprindelig har faaet en Sidebevægelse, stadig falde ind imod Solen og derved forlade den rette Linje ud i Himmelrummet, i hvilken de paa Grund af Inertien vilde bevæge sig, dersom der ingen Kræfter udefra virkede ind paa dem; dette stadige Fald ind imod Solen medfører imidlertid ikke, at de derfor kommer stadig nærmere ind til Solen.

Planeterne vil naturligvis ogsaa udøve en Tiltrækning paa hinanden indbyrdes, men denne er dog paa Grund af Planeternes forholdsvis smaa Masser ringe i Sammenligning med Tiltrækningen til den mægtige Sol; disse indbyrdes Tiltrækninger bevirker kun, at Planeternes Baner om Solen ikke er saa regelmæssige, som de vilde være uden dem.

Fiksstjernerne er saa umaadelig langt fra vort Solsystem, at der ingen kendelig Tiltrækning er imellem dem og Kloderne i Solsystemet.

Jordens Tiltrækning paa Maanen viser sig ved, at Maanen kredser omkring Jorden; Maanen trækker imidlertid med en ligesaa stor Kraft i Jorden, har vi talt om, men den Bevægelse, som heraf følger for Jordens Vedkommende, er dog meget svag, fordi Jordens Masse er godt 80 Gange saa stor som Maanens Masse. Maanens Tiltrækning paa Jorden har dog en synlig Virkning for os, nemlig i det saakaldte Tidevande eller Ebbe og Flod; dette Fænomen vil vi behandle i et særligt Afsnit.

TIDEVANDE (EBBE OG FLOD).

Paa Kysterne ved det aabne Hav vil man ved nærmere Undersøgelse finde, at Vandet stiger og synker periodisk, saa at Vandet ved flade Bredder ligesom trækker sig tilbage fra Bredden i en vis Tid og derefter gaar op imod den i en ligesaa lang Tid. Dette gaar ganske regelmæssig for sig Dag ud og Dag ind, og det er saa, at Vandet fra sin højeste Stand synker i Løbet af $6^1/_4$ Time og derpaa stiger i Løbet af $6^1/_4$ Time, saa atter synker osv. Højvandet ved dette Fænomen kalder man *Flod*, Lavvandet *Ebbe*; i Løbet af et godt Døgn, nærmest 25 Timer, faar man to Gange Flod og to Gange Ebbe.

Dette Fænomen skyldes Maanens Tiltrækningskraft paa vor Jord og paa det Hav, der omgiver en stor Del af Jorden.

Det er for nylig (Sp. 237) fortalt, hvorledes Jordens Drejning om sin Akse bevirker, at vi fra Jorden synes, at alle Stjerner gaar rundt om Jorden fra Øst til Vest, og at Stjernerne alle er 24 Timer om at komme én Gang rundt. Maanen er imidlertid ca. 25 Timer om tilsyneladende at gaa rundt om Jorden, og det, at Maanen er længere Tid derom end Stjernerne, det ligger i, at Maanen ikke ses paa Himmelhvælvingen altid i de samme Stillinger i Forhold til Stjernerne, saaledes som Stjernerne bevarer deres indbyrdes Stillinger uforandret; Maanen flytter sig i Forhold til Stjernerne, og det i en Retning, der gaar modsat Stjernernes tilsyneladende Kredsen om Jorden. Denne Maanens Flytning blandt Stjernebillederne hidrører fra, at Maanen har en Bevægelse om vor Jord, saaledes som vi i det foregaaende Afsnit har talt om. — Hvis man altsaa vilde regne Døgnets to Dele, Dag og Nat, ikke efter de Tider, da *Solen* er over Horisonten og under Horisonten, men regne dem efter de Tider, da *Maanen* er over og under Horisonten, saa vilde Døgnet blive ca. 25 Timer langt. Der er saaledes fuld Overensstemmelse imellem Maanens tilsyneladende daglige Bevægelse om vor Jord og Perioden for Tidevandet, og vi skal nu se lidt nærmere paa, hvorledes Maanen fremkalder dette sidste.

Vi begynder da med for Simpelheds Skyld at tænke os Jorden overalt omgivet af Hav. I Fig. 291 er Jorden tegnet med Nordpolen *Nord* og Sydpolen *Syd*; Maanen er tegnet nærmere ved Jorden, end den i Virkeligheden er i Forhold til Jordens Størrelse, idet Maanens Afstand fra Jordens Centrum er omtrent 60 Gange saa stor som Jordens Radius. Vi ved jo nu, at Maanen falder imod Jorden, og Jorden falder imod Maanen, men ogsaa, at disse to Kloder ikke af den Grund kommer nærmere hinanden i Tidernes Løb, fordi de en Gang har en Sidebevægelse. Den faste Jords Masse kan vi tænke os samlet i Tyngdepunktet, hvilket er Jordens Centrum. Det Vand, der findes paa den Side af Jorden, som vender henimod Maanen, vil falde stærkere mod Maanen end den faste Jords Centrum, thi vi véd, at jo mindre Afstanden imellem to Ting er, desto stærkere drages de imod hinanden; men da maa Vandet stige paa denne Side af Jorden; for-

lade Jorden gjør Vandet ikke, da Jorden holder paa det med en mange Gange større Kraft, men det hæver sig dog højere, end det vilde staa, hvis Maanen ikke udøvede nogen Virkning paa det. — Hvad Vandet paa den modsatte Side af Jorden angaar, altsaa paa den Side, som vender bort fra Maanen, saa vil det ogsaa stige der, thi dette Vand falder mindre stærkt imod Maanen, end den faste Jords Centrum gør; Jordcentret trækker sig altsaa ligesom

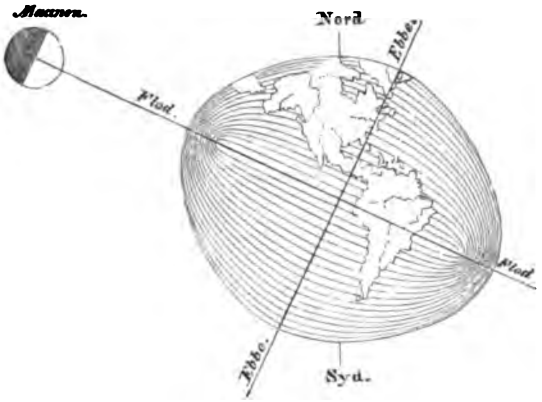


Fig. 291.

lidt væk fra dette Vand, d. v. s. Vandet stiger lidt i Forhold til den faste Jord.

Højest Flod har vi altsaa paa de to Steder af Jorden, hvor en ret Linje fra Maanens til Jordens Centrum gaar igennem Jordens Overflade.

Men naar Vandet stiger paa disse Steder, saa maa det falde paa de øvrige, og denne Sænkning af Vandet finder Sted i et Bælte omkring Jorden, der staar tvers paa Retningen fra Jorden til Maanen.

Som omtalt vil Maanen, set fra et og samme Sted paa Jorden, synes at gaa rundt om Jorden fra Øst imod Vest i en Tid af 25 Timer; da Flodbølgernes Top altid skal vende imod Maanen og bort fra Maanen, saa ruller ogsaa Flodbølgen hen over Jorden fra Øst imod Vest — forudsat, at den ingen Hindringer møder. Dette Forhold iagttages bedst paa en Ø ude i det store Ocean, hvilket Hav har en stor Udstrækning i Retningen Vest—Øst.

Da Maanen ikke kan komme lige ud for alle Steder paa Jorden, men er ud for Stederne i den varme Zone og saa lidt paa begge Sider af denne (Nord for og Syd for), saa har vi Flodbølgetoppene i disse Egne, medens Jordens Poler altid ligger i Ebbebæltet.

Nu er imidlertid Jorden ikke overalt bedækket med Hav, og Flodbølgen faar derfor heller ikke en saa regelmæssig Gang hen over Jorden, som det nylig er omtalt. Tidevandet opstaar som nævnt især i det store Ocean, men naar Flodbølgen saa ved at gaa imod Vest støder paa Asiens Fastland, maa den bøje af; den gaar igennem det indiske Ocean, sønden om Afrika, og derpaa op i Atlanterhavet; ogsaa i dette Hav opstaar der en selvstændig Flod og Ebbe, men den har ikke saa stor Betydning som den fra det store Ocean, thi ser man efter paa et Kort eller en Globus, ser man tydelig, at Atlanterhavet egentlig er temmelig smalt — forholdsvis naturligvis, thi vi synes jo nok, at en Rejse fra Europa til Amerika er en lang Rejse.

Ogsaa Solen vil frembringe Flod og Ebbe paa Jorden, men den er knap halvt saa stor som den, der skyldes Maanen; vel er Solens Masse uhyre mange Gange større end Maanens, men den mange Gange større Afstand, som Solen har fra Jorden, spiller her Hovedrollen. Det Højvande, der skyldes Solen, findes paa den Side af Jorden, der vender imod Solen, og paa den Side, der vender bort fra Solen. Naar den Flod, der hidrører fra Maanen, og den, der hidrører fra Solen, er sammenfaldende — dette sker ved Fuldmaanetid og ved Nymaanetid — kommer der en særlig høj Flod frem, hvilken man kalder *Springflod*. Kommer der derimod Ebbe fra Solen paa de Steder, hvor Maanen danner Flod, bliver denne Flod formindsket, og den kaldes da *Nipflod*; Nipflod haves paa de Tider, man kalder Maanens Kvarterskifter, da Halvdelen af Maanefladen viser sig lys.

Fra de store Verdenshave, hvor Tidevandet skifter mest regelmæssig, gaar Flodbølgen ind i Indhavene, og dens Retning kan derved blive betydelig forandret. Samtidig kan Flodbølgens Højde undergaa store Forandringer, hvilket især sker, naar Flodbølgen fra Havet trænger ind i en Bugt, der er smal i Forhold til Bredden. Den største Vandstandsforandring, som Tidevandet paa den Maade kan frembringe, kendes fra Fundybugten paa Østkysten af Nordamerika; Springfloden her kan blive ca. 60 Fod højere end Lavvandet. Skærer Indhavet sig langt ind, kan der ogsaa foregaa den Forandring med Tidevandet, at Vandet ikke er samme Tid om at stige som om at falde. Hamburg ligger ved Elben; ude ved Elbens Munding stiger Vandet i $5^1/_2$ og synker i $6^3/_4$ Time, men inde ved Hamburg stiger Vandet kun i $4^3/_4$ og synker i $7^3/_4$. Den Flodbølge, man har med at gøre her ved Elben saavelsom ogsaa længere Nord paa ved Jyllands Vestkyst, den kommer ude fra Atlanterhavet og trænger ind igennem Kanalen imellem England og Frankrig; denne Gren af Flodbølgen gaar Nord om Jylland ind i Kattegat og mødes her med en anden Gren fra Atlanterhavet, som sendes herfra Nord om Storbrittanien; naar flere Flodbølger paa denne Maade træffer sammen, kan Fænomenet vise sig ret indviklet. Springfloden ved Kjøbenhavn har en Højde over Lavvande paa godt og vel 6 Tommer.

CENTRIFUGALKRAFT.

»Centrifugalkraften« har voldt mange Bryderier i denne Verden, idet man har havt ondt ved at give de rette Forklaringer paa de herhen hørende Fænomener, og de forskellige Forfattere har behandlet denne Sag paa saa forskellige Maader, at det kan være svært nok og ofte umuligt at bringe Overensstemmelse til Veje. Maaske den megen Forvirring aldrig havde eksisteret, hvis selve Ordet »Centrifugalkraft« eller »midtpunktflyende Kraft« blot ikke var kommen ind i Sproget, men nu er det der, og vi bliver aldrig af med det igen.

Vi har Sp. 244 og 245 nævnt Eksempler paa, at Legemer gaar i krumme Baner, og ved Kastebevægelsen (Sp. 204 Fig. 228) har vi ogsaa et saadant Eksempel. Hvornaar kommer da i al Almindelighed et Legeme til at gaa i en krum Bane? Det gør det, naar det sættes i Bevægelse i en vis Retning, men

der saa under Bevægelsen virker en stadig Kraft paa det i en anden Retning; denne Kraft vil stadigvæk trække Legemet ud fra den rette Linje, som det gerne paa Grund af Inertien vil bevæge sig i.

Nu tager vi et ganske dagligdags Eksempel: vi tager en Sten med en Snor i og svinger Stenen rundt i en Kreds. Det er ikke med sin gode Vilje, at Stenen gaar rundt i Kredsen, og det ser vi deraf, at hvis Snoren knækker, eller vi giver Slip paa den,

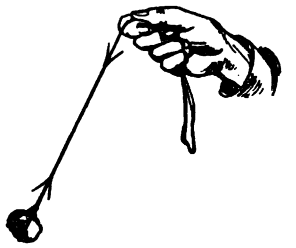


Fig. 292.

saa farer den væk fra os. Vi har, da Stenen blev sat i Bevægelse, givet den en Sidebevægelse, men den kan ikke faa Lov til at gaa langt fra os, da den er bunden til Snoren; medens Stenen kører rundt, er Snoren strammet lidt ud; man kunde maale Snorens Stramning, hvis man havde bundet Snoren til Krogen paa en Fjedervægt (Fig. 267) og saa holdt Ringen paa denne i Haanden og svingede rundt; Viseren vil da flytte sig, og af dens Stilling kan man faa at vide, med hvor mange Punds Kraft Snoren er strammet. Denne strammede Snor trækker nu i

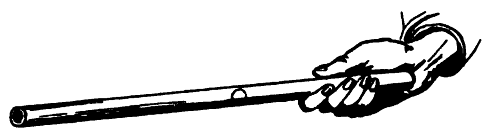


Fig. 293.

begge sine Ender; i den ene Ende trækker den i Stenen, og det er dette Træk — som jo er rettet ind imod Centrum af den Kreds, hvori Stenen gaar rundt — der holder Stenen i dens krumme Bane; ved sin anden Ende trækker Snoren i Haanden, og dette Træk i Haanden, det føler vi som en Bestræbelse hos Stenen til at gaa bort fra Haanden og siger, at der paa Stenen virker en midtpunktflyende Kraft eller Centrifugalkraft. Slippes Snoren, farer Stenen ud, og man siger, det er paa Grund af en saadan Kraft, men det er det slet ikke; det er Stenen, der i Kraft af Inertien vil gaa ud ad en ret Linje, og det faar den nu Lov til, men den kan ikke gøre det, uden at den derved maa fjerne sig fra Haanden, som holdt den.

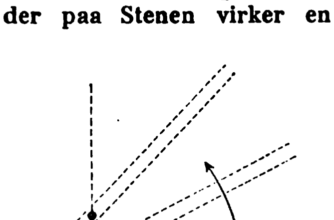


Fig. 294.

Vi tager et andet Eksempel: Man tager et langt Rør, hvori der ligger en Kugle, fat ved den ene Ende (Fig. 293) og svinger det rundt; da vil Kuglen fare ud af Røret, som man siger, paa Grund af Centrifugalkraften; men det er ganske simpelt som Følge af Inertien, thi idet man begynder med at svinge Røret rundt, giver man Kuglen en Sidebevægelse, d. v. s.

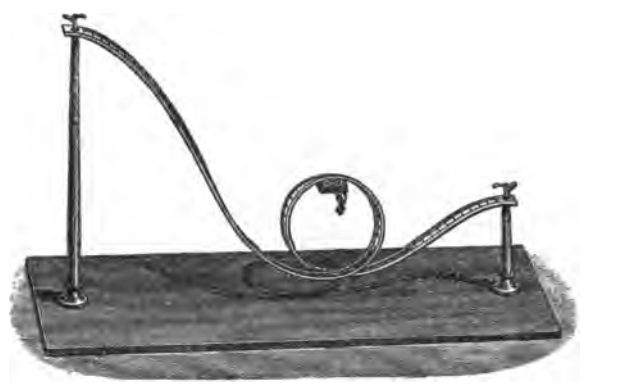


Fig. 295. Centrifugalbøjlen.

tvers paa Røret (den punkterede Linje i Fig. 294), og den vil Kuglen gerne følge, men det kan den ikke uden at ende med at fare ud af Røret.

Fig. 295 viser en »Centrifugalbøjle«: en Rende eller to Skinner, der danner en Bane af den angivne Form; lægger man en Kugle øverst op i Renden, eller sætter man en lille, dertil indrettet Vogn op paa Skinnernes øverste Punkt og slipper løs, saa følger Kuglen eller Vognen Banen hele Tiden; den kommer altsaa bl. a. til at køre rundt i en Kreds paa Indersiden af Banen. Hvad er da det for en Kraft, der fører den rundt i denne Kreds? det er Banens Tryk ind imod Kuglen eller Vognen; denne vil jo hele Tiden stræbe efter at gaa lige ud i en ret Linje, altsaa f. Eks. naar den passerer den Stilling, som Figuren viser, vil den stræbe efter at gaa lige ud til Venstre, men det modsætter den krummede Bane sig og trykker den indefter. Man havde en Gang — vist et Sted i Tyskland — indrettet en Rutschebane paa denne Maade, hvor Folk kunde køre paa, men efter et Par Aars Forløb blev den forbudt; saa vidt vides, var der dog ingen Ulykker sket.

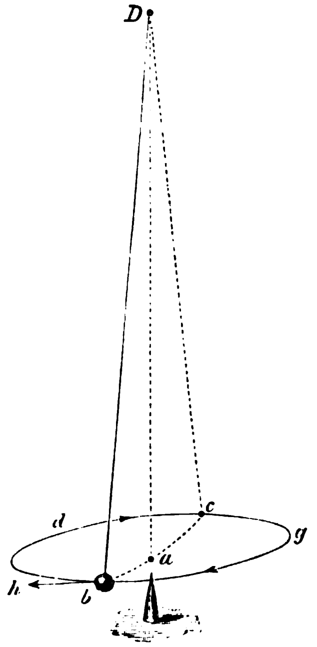


Fig. 296.

I Stenen, der slynges rundt i en Kreds, havde vi et Eksempel paa en Cirkelbevægelse, hvor Legemet var i fast Forbindelse med Cirklens Centrum, saa at det var et Træk, der holdt det i Kredsen; i Vognen paa Centrifugalbøjlen har vi et Eksempel, hvor Kraften

er et Tryk udefra Banen ind efter imod Kresens Centrum. Vi vil nu nævne et Eksempel paa en Cirkelbevægelse, hvor Legemet hverken er fast forbunden med Centrum eller liggende an imod en fast Bane; Eksemplet er afbildet i Fig. 296. I en Krog i Loftet er hængt en tynd Snor op med en Metalkugle forneden; en lille Kegle paa Gulvet angiver med sin Spids det Sted *a*, hvor Kuglen vil være, naar den hænger ganske rolig. Naar man bringer dette Pendul noget ud til Siden, ligegyldig i hvad Retning, og saa slipper det, ved vi, at det vil falde tilbage ind imod Keglespidsen. Men naar man efter at have bragt det ud i en skraa

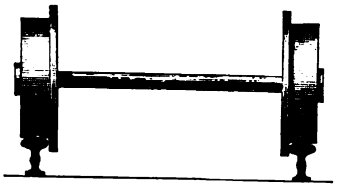


Fig. 297. Jernbanehjul.

Stilling giver det en Sidebevægelse, samtidig med at man overlader det til sig selv, saa vil Kuglen komme til at gaa i en krum Bane, og ved at afpasse Sidestødet paa rette Maade kan man opnaa, at Kuglen gaar rundt i en Cirkel *bdcg*. Hvor Kuglen end er i sin Bane, vil den søge at falde ind imod Keglespidsen; dette Fald ind imod Centrum for Banen er det, som holder Kuglen i Cirklen.

Et Jernbanetog holder sig paa Skinnerne derved, at Hjulene har en fremspringende Kam paa Indersiden (Fig. 297). Naar Toget kører lige ud, saa vil tilfældige Ujævnheder bevirke, at snart den ene Hjulkam rører ved sin Skinne, snart den anden ved sin. Krummer Jernbanelinjen sig imidlertid, og Skinnerne ligger lige højt, saa forandres dette Forhold, thi da Toget paa Grund af Inertien søger at køre lige ud, saa vil den yderste Skinne altid være i Berøring med Hjulkammen her; de to trykker imod hinanden. Skinnen trykker indefter paa Hjulet og tvinger derved Toget rundt i den krumme Bane, men Hjulkammen trykker med ligesaa stor Kraft udefter paa Skinnen. Disse Tryk vil man helst undgaa, da de anstrenger Materialet, og desuden kommer der en anden Ting frem: Toget faar en Tendens til at vælte udefter — man siger paa Grund af Centrifugalkraften, men det er jo simpelthen af den Grund, at Underdelen af Vognen tvinges til Siden paa den nylig omtalte Maade, medens selve Vognen i Kraft af Inertien søger at fare lige frem, og da kommer Væltetendensen frem. Saaledes er det jo ogsaa, naar man svinger en Slæde hurtig om et Hjørne; den, der sidder paa Slæden, vil da let falde af udefter fra Hjørnet paa Grund af Tilbøjeligheden til at fare lige ud i den oprindelige Køreretning.

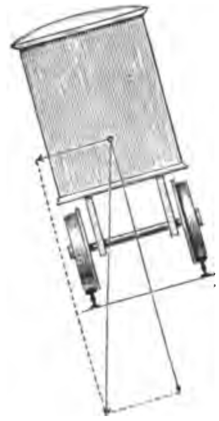


Fig. 298. Jernbanevogn paa en krum Banelinje.

For da at bøde paa de to nævnte Ulemper lægger man i en krum Jernbanelinje den yderste Skinne højere end den inderste, saaledes at Toget kommer til at helde under Farten (Fig. 298); vi faar saa et noget lignende Forhold frem som i det i Fig. 296 afbildede Tilfælde. Foruden at køre fremad glider Toget ogsaa lidt til Siden, da det befinder sig ligesom paa et Skraaplan, og naar Skinneplanet helder paa rette Maade i Forhold til Togets Fart og til Banelinjens Krumning, kører Toget ligesaa sikkert her, som naar det kører lige ud paa to Skinner, der ligger lige højt; snart vil det ene Hjuls Kam røre ved sin Skinne og snart det andet Hjuls Kam ved sin. Jo stærkere Fart Toget har, og jo stærkere krummet Banelinjen er, desto højere bør den ydre Skinne ligge i Forhold til den indre.

Løber man rundt i en Kres, giver man uvilkaarlig sin Krop en lignende skraa Stilling, som Jernbanetoget bør have; det samme er Tilfældet med Hest og Rytter i en Cirkus.

Fig. 299. En Cirkusrytter.

Naar man nærmere vil studere Forholdene ved Kresbevægelsen, saa benytter man den saakaldte *Centrifugalmaskine* (Fig. 300). Hovedsagen er den at faa en lodret Akse (*AA*) til at løbe hurtig rundt, og dette kan opnaas paa forskellige Maader; ved Apparatet, der her er afbildet, sker det derved, at der paa Aksen sidder en lille Trisse *V*, og denne er ved et Snorløb forbundet med et større Hjul, der har et Haandtag *S*, paa hvilket man tager fat og drejer rundt; hvis det store Hjul har en 6 Gange saa stor Diameter som Trissen *V*, drejer den sidste sig 6 Gange rundt for hver Gang, Hjulet gaar 1 Gang rundt. Aksen *AA* har foroven et lille Hul, i hvilket man kan sætte de Ting ned, som skal snurres rundt; de klemmes fast med Skruen *p*. De følgende Billeder viser nogle saadanne Apparater, hvis Virkemaade vi nu har let ved at forstaa efter det, der er fortalt i det foregaaende.

Fig. 301 viser en Ramme, i hvilken er udspændt en vandret, stiv Metaltraad, og ind over den er skudt Kugler, der er gennemboret efter en Diameter, og som let kan glide frem og tilbage. Sidder der kun én Kugle paa Traaden, og den er med sit Centrum lige over Omdrejningsaksen, vil den blive siddende, om saa Omdrejningen gaar nok saa hurtig for sig; til hvad Side skulde den ogsaa gaa? ligesaa godt til den ene som til den anden!

Men sidder Kuglen noget ud til Siden paa Traaden. saa vil den, naar Aksen drejes rundt, fare ud

til Traadens Ende. Det gaar nemlig med Kuglen her ganske paa samme Maade som med Kuglen i Røret, der bliver svinget rundt (Fig. 293 og 294).

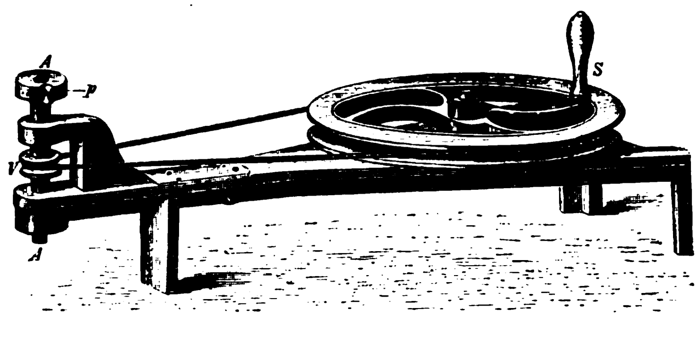


Fig. 300. Centrifugalmaskinen.

Sidder der to Kugler paa Metaltraaden, og de er forbundne med hinanden ved en Snor, saa kan man anbringe dem paa saadanne Steder af Traaden, hver paa sin Side af Aksen, at naar man drejer rundt, bliver de paa deres Pladser; Snoren imellem dem bliver da spændt og trækker ved sin Spænding lige stærkt i begge Kugler. Dette finder Sted, naar det fælles Tyngdepunkt for de to Kugler ligger i Om-

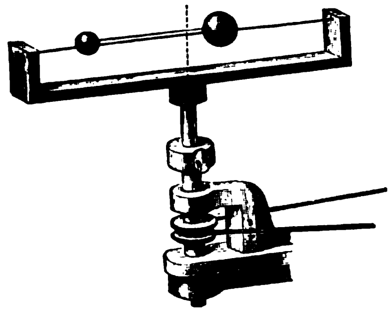


Fig. 301.

drejningsaksen, og dette er Tilfældet, naar den lille Kugle sidder ligesaa mange Gange længere fra Aksen, end den store gør, som dens Vægt er mindre end den stores Vægt.

I Fig. 302 ses en lignende Ramme, men i hvilken der er fastgjort to for Enderne lukkede Rør, der ligger højere yderst end inderst; i det ene Rør ligger en Kugle (eller en Del Hagl), i den anden noget Kviksølv og oven derpaa Vand. Sættes dette Apparat paa Centrifugalmaskinen, og man drejer rundt, saa kommer Kuglen (eller Haglene) til at trille opad og ender med at ligge i Rørets øverste Ende; og i det andet Rør vil det tunge Kviksølv stige op over Vandet og lægge sig øverst op i Røret med Vandet lige under sig.

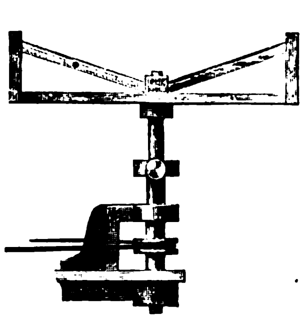


Fig. 302.

Fig. 303 er en lodret Stang, hvor der til en lille fast Plade forneden er befæstet nogle lige lange Staalfjedre, hvis andre Ender er bøjede sammen foroven

og gjort fast til en Ring *h*, der let kan glide op og ned ad Stangen. Fjedrene søger at rette sig ud fra deres krumme Form og tvinger derved Ringen til Vejrs, men sættes Apparatet saa paa Maskinen, og man drejer rundt, vil Fjedrene bøjes ud efter, idet deres enkelte Dele søger at fjerne sig fra Aksen, og Følgen heraf er, at Ringen glider nedad Stangen — desto mere, jo hurtigere man drejer rundt.

Vi har sagt før, at Jorden har Kugleform; dette er dog ikke ganske rigtigt, thi en Diameter fra Pol til Pol er ca. 6 Mil kortere end en Diameter igennem Jorden nede ved Ækvator. Grunden hertil er den, at Jorden drejer sig om sin Akse, der gaar fra Pol til Pol; det gaar da med Jorden paa samme Maade som med Fjedrene i Fig. 303; de midterste Dele fjerner sig mere fra Aksen, og Formen bliver noget fladtrykt. Naar man taler om Jordens Form, saa menes dermed den Form, som Havets Overflade har; selve den faste Jordskorpe har jo en meget uregelmæssig Form, om end Uregelmæssighederne er smaa i Forhold til Jordens Størrelse; medens Jordens Radius er godt halvniende Hundrede Mil, er de højeste Bjerge kun godt og vel en Mil høje.

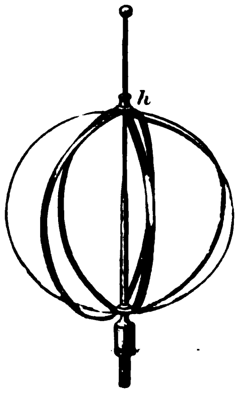


Fig. 303.

Fig. 304 er en Beholder, som er tænkt dannet af den nederste Del af et stærkt Lampeglas, der er lukket forneden med en Bund. I Beholderen findes Vand og noget Kviksølv. Bliver Beholderen drejet rundt paa Centrifugalmaskinen, stiger Vædskerne ved Siderne og falder i Midten. Ved hurtig Omdrejning faar man Bunden helt tør, saa at der dannes et Hulrum ned igennem Vædsken, som næsten har cylindrisk Form. Kviksølvet søger under Rotationen saa langt ud som vel muligt og lægger sig i en Beholder med den Form, der her er benyttet, som et blankt, spejlende Baand over Karrets videste Del.

Fig. 304.

Paa Centrifugalmaskinens Aksel *AA* kan man sætte en vandret Stang, i hvis Ender der hænger en Spand (Fig. 305), som man kan fylde næsten helt med Vand; dreier man Maskinen rundt, svinges disse Spande ud i skraa Stillinger, og jo hurtigere man

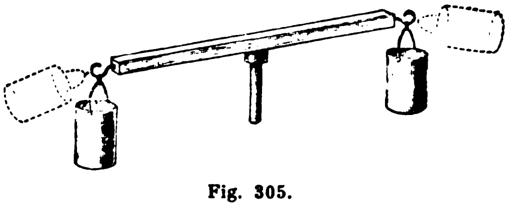


Fig. 305.

drejer, desto mere nærmer Spandene sig til at ligge vandret ud. Vandet bliver dog helt og holdent i

Spandene, idet dets Overflade altid stiller sig omtrentlig parallelt mod Bunden; naar Bunden bliver næsten lodret, ja saa bliver ogsaa Vandoverfladen næsten lodret.

Et Forsøg af en lignende Art, og som kan anstilles uden Hjælp af Apparater, er det, der er vist

Fig. 306. Et Glas Vand svinges rundt.

i Fig. 306. Man fylder et Glas med Vand og tager paa det med Haanden, ikke som man holder Haanden, naar man vil drikke, men med Haanden drejet

Fig. 307. Et Tokronestykke triller hen ad et Bord.

om. Fører man saa Glasset hurtig rundt i en Bue, kan man sætte det ned paa Bordet igen, uden at der undervejs er faldet noget Vand ud af det.

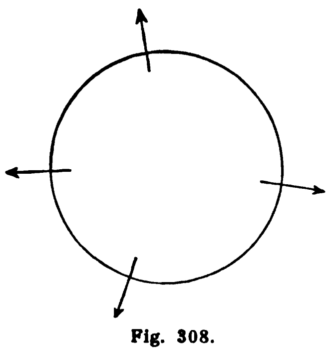


Fig. 308.

Naar noget er sat i Omdrejning om en Akse, saa vil de forskellige Dele stræbe efter at blive ved med at bevæge sig rundt i de samme Baner; dette virker altsaa som en Bestræbelse til at lade Aksen beholde den Retning, den én Gang har. Man kan maaske ikke faa et Tokronestykke til at staa paa Kanten, men man kan let faa det til at trille hen ad Bordet; naar det triller, saa vil i hvert Øjeblik dets enkelte Dele (Fig. 307) have Bestræbelsen efter at gaa lige ud i den Bevægelsesretning, de i det Øjeblik har, hvilket medfører et Drag udefter bort fra Midten (Omdrejningsaksen), saa at Mønten forsaavidt forholder sig, som om den stod stille, men der virkede Kræfter udefter paa den til alle Sider i dens egen Plan (Fig. 308). Disse Virkninger udefter søger jo at holde Mønten i denne Plan, altsaa de søger at forhindre Mønten i at falde om paa Siden. Denne Virkning er desto stærkere, jo større Fart Mønten har.

Paa det samme Forhold grunder Cyklekørselen sig; en Cykle staar ikke af sig selv, men man kan køre paa den; jo langsommere den kører, desto van-

Fig. 309. En Snurre trækkes af.

skeligere er det at faa den til at lade være med at falde.

Snurren, der er afbildet i Fig. 200, Sp. 186, og som sættes i Gang ved Hjælp af en Snor, der vikles tæt op paa Aksen og trækkes rask af (Fig. 309) den viser Eksemplet paa det samme Princip.

Ved saadanne roterende Legemer er der en Mærkelighed, som vi ikke vil forbigaa; lad os f. Eks.

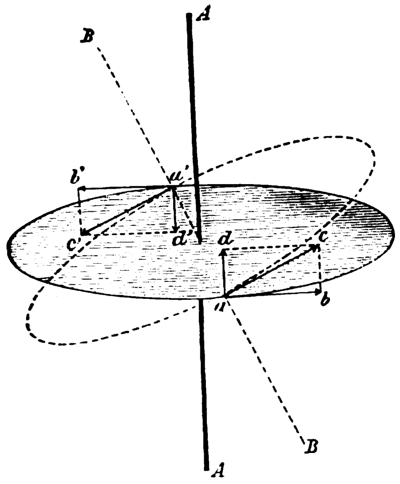


Fig. 310.

tage Snurren, fra hvis Midte der gaar en Stang til Vejrs. Er Snurren sat i Gang, og man f. Eks. med Fingeren giver Aksen et lille Stød indefter, saa kommer denne Akse ikke til at gaa indefter foroven, men den viger ud til Siden, altsaa tværs paa Stødets Retning, og denne Vigen ud til Siden gaar altid i den Retning, hvori Omdrejningen sker paa Bagsiden af Aksen. Lad os prøve paa at forklare denne Ting. I Fig. 310 har vi en Skive, der er sat i hurtig Omdrejning om en Akse AA, hvilken Omdrejning paa

den Side, der vender ud imod os, gaar fra venstre til højre, og paa Bagsiden fra højre til venstre. Vi vil nu have denne Akse drejet fra Stillingen *AA* om i Stillingen *BB* (i Papirets Plan), og vi stiller os da det Spørgsmaal: hvorledes skal vi virke ind paa Aksen for at faa den til at foretage denne Drejning? Naar Aksen er drejet, saa har jo ogsaa Skiven faaet en ny Stilling i Rummet, angivet ved den punkterede Kreds i Figuren. Dette fordrer, at et Punkt *a* paa Skiven, der vender ud imod os, fra at have en Bevægelse *ab* har faaet en Bevægelse *ac*; dette sker derved, at *a* ved Paavirkning udefra har faaet en Bevægelse *ad* opad, hvilken Bevægelse i Forening med Bevægelsen *ab* frembringer en ny Bevægelse *ac* i den forlangte skraa Stilling (se Sp. 228 o. flg.). Punktet *a'* paa Skivens Bagside skal fra at have Bevægelsen *a'b'* vandret tilvenstre have den skraat nedefter gaaende Bevægelse *a'c'*; dette er muligt derved, at man oppefra giver *a'* en Bevægelse *a'd'* nedefter, hvilken Bevægelse »sammensat« med den oprindelige Bevægelse *a'b'* giver Bevægelsen *a'c'*. Nu har vi det: Paavirkningen udefra skal være saaledes, at Forsiden (*a*) løftes og Bagsiden (*a'*) sænkes, men dette Maal opnaar man jo ved at paavirke Aksens øverste Del med et Tryk indefter. Altsaa omvendt: et Tryk foroven paa Aksen indefter bringer Aksen til at vige ud til Siden, og denne Vigen ud til Siden sker i vor Figur til Venstre, d. v. s. netop i den Retning, som Bagsiden (*a'*) af Skiven bevæger sig i. — Tingen hører maaske nok til de sværere at forstaa, men læser man det langsomt en Gang til igennem, og tænker man sig rigtig det hele i Rummet — man kan jo ogsaa lave sig en lille Model til Hjælp — saa gaar det nok.

Fig. 311. En Snurre.

Fig. 311 viser en Snurre, der med sin Fod er stillet op paa et Stativ; denne Snurre vil, naar den ikke er sat i Gang, selvfølgelig falde ned, naar man slipper den; men er den sat i hurtig Rotation, falder den ikke ned, den bliver paa Stativet, men dens Omdrejningsakse beholder ikke hele Tiden den samme Stilling; Snurren svinger rundt paa sin Spids, idet Aksen beskriver en Kegleflade i Luften, saa længe Rotationshastigheden er nogenlunde ens. Og dette forstaar vi nu let efter det, vi nylig har lært: Tyngdekraften vil jo nemlig søge at vælte Snurren ned, og Tyngdekraften virker altsaa ganske paa samme Maade som et Tryk skraat nedefter paa Aksens øverste Del; Aksen følger imidlertid jo ikke dette Tryk, men viger ud til Siden. Stadig virker Tyngden til at vælte Aksen, og stadig viger denne ud til Siden. Det maa da gaa som beskrevet. — Saaledes bevæger en Top sig jo ogsaa.

Fig. 312 og 313 viser os Snurren sat let bevægelig ind i en Ring; man holder paa Ringen, medens man ved et rask Tag trækker det paa Aksen vik-

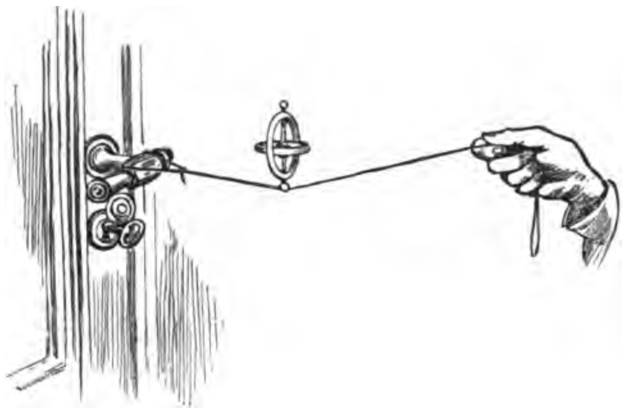


Fig. 312. En Snurre paa et Stykke Sejlgarn.

lede Sejlgarn af. Vil man dreje Apparatet, medens man holder det i Haanden, og det løber rundt, saa mærker man tydelig den Modstand, der ovenfor (S. 255) er talt om. Har den ene af de smaa Kugler, som findes udenpaa Ringen lige i Flugt med Snurrens Akse, en lille Indskæring, saa kan man, naar Snurren er sat i hurtig Gang, sætte den op at ride paa et Stykke Sejlgarn og faa den til at flytte sig frem og tilbage paa Sejlgarnet ved at løfte eller sænke den Haand, som man holder Sejlgarnet med. Og man kan faa Apparatet til at flytte sig hen ad Kanten paa et tyndt Glas (Fig. 313).

Fig. 313. En Snurre paa et Vandglas.

En Snurre som den her omtalte koster c. 50 Øre; for 10 Øre kan man købe sig en lille Snurre som den i Fig. 314 viste. Den bestaar af en Jernnaal, om hvilken der sidder en hul Metalkugle løst, og paa Naalen sidder et Træhaandtag. Tager man dette i Haanden, lægger Kuglen an imod Ærmet, et Tæppe eller andet saadant, og fører Apparatet med et rask Tag hen ad dette, saa kommer Kuglen til at løbe hurtig rundt uden om Pinden, og stiller man Snurren ned paa Gulvet, holder den sig længe oprejst.

Fig. 315 viser en syngende Snurre; under Rotationen drives Luften i Snurrens Indre ud igennem Side-

hullerne, der ligger langt fra Aksen, og til Gengæld strømmer der Luft ind i det Indre igennem Hullerne foroven nær ved Aksen; under denne Luftens Strømning kommer nogle Fjedre i det Indre i Svingninger og frembringer de Toner, som høres.

Fig. 314. En Snurre.

Fig. 315. En syngende Snurre.

Anvendelsen af riflet Skyts beror paa de her omtalte Forhold. I Kanonens Indre er der skaaret en meget stejl Skruegang, og naar Kanonen fyres af, saa tvinges Projektilet til, medens det farer frem gennem Kanonen, at følge denne Skruelinje, hvorved det sættes i en rask omdrejende Bevægelse altid til højre — set fra Kanonen af — om sin Længdeakse; som Følge heraf vil Aksen søge at beholde sin oprindelige Retning i Rummet, altsaa paa Skudbanens forskellige Steder at være stillet saaledes, som det ses i Fig. 316's øverste Parti. Dette Forhold fremkalder imidlertid en »Afdrift« til højre, hvilket er antydet paa Figurens nederste Parti; Luftmodstanden imod Projektilets Bevægelse vil nemlig søge at trykke Projektilets forreste Ende til Vejrs; men vi har lært, at dette maa medføre, at denne Ende bøjer ud til Siden, og det til højre set fra Kanonen af, paa Grund af den Omdrejningsretning, som Projektilet har. Denne Afdrift maa tages med i Beregning, naar der sigtes.

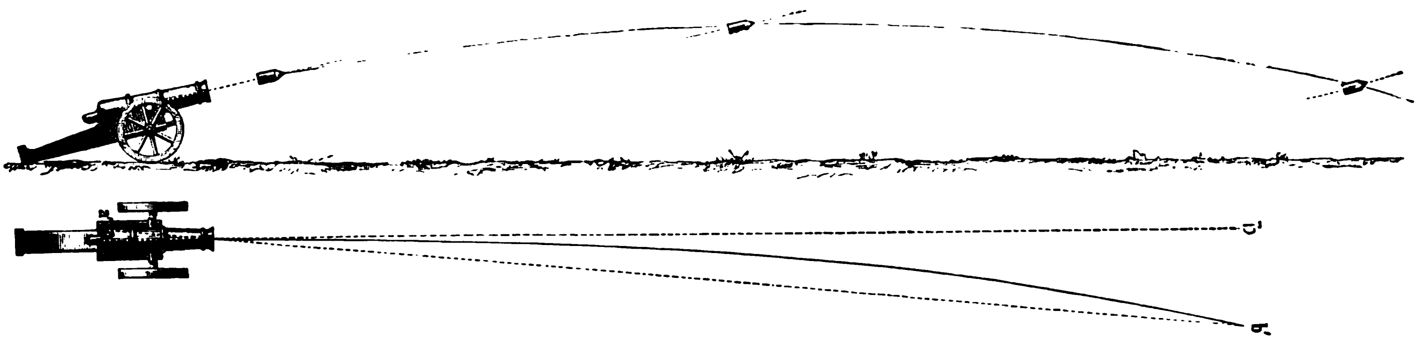


Fig. 316. Skydning med riflet Skyts.

Tilbage staar at omtale Centrifuger.

Naar Sødmælk staar rolig hen, lægger der sig et Lag Fløde foroven, idet Fedtkuglerne i Mælken er lidt lettere end Mælkevædsken og derfor har en Tendens til at stige til Vejrs i denne, ligesom et Stykke Kork eller Træ, som man bringer ned i Vand, stiger op til Overfladen, naar man giver slip paa det; Fløden er en Samling af disse Fedtkugler. Denne Maade at udskille Fløde af Mælk paa, gaar dog meget langsomt for sig, og det bliver ikke nogen fuldstændig Udskilning; Fløden udgør omtrent 5 Procent (5 »af hundrede«, altsaa en Tyvendedel) af Sødmælken, men selv under de gunstigste Forhold bliver der altid fra $^1/_2$ til 1 Procent Fløde tilbage, som det ikke lykkes at faa udskilt ad denne Vej. Og det er i Reglen af stor Betydning at faa den størst mulige Flødemængde udskilt, thi af Fløden skal der laves Smør, og det gælder da om at faa saa meget Smør som muligt ud af en vis Mængde Mælk.

Saavel paa Hurtigheden som paa Renskumningen hjælper Flødeudskilning ved Hjælp af Centrifuge. I Fig. 304, Sp. 254 er afbildet en Beholder, hvori der er Kviksølv og Vand, og af disse to Vædsker er den første $13^1/_2$ Gange saa tung som den sidste. Naar Beholderen blev drejet hurtig rundt paa en Centrifugalmaskine, lagde Kviksølvet sig yderst, d. e. saa langt bort fra Aksen som muligt, og Vandet indenfor; foregaar Omdrejningen med meget stor Fart, er Rummet i Midten ned igennem Vandet næsten cylindrisk. Dette Princip anvender man nu — og har anvendt praktisk i den sidste Snes Aar — paa Sødmælken, thi heldes denne Vædske i Beholderen, saa skiller den tungere Mælkevædske sig ud fra den lidt lettere Fløde; den første lægger sig yderst, den sidste inderst.

Fig. 317 viser disse Forhold nærmere; den forestiller et lodret Gennemsnit igennem en af de første Centrifuger, man anvendte her i Norden. Yderst er der en stor, faststaaende cylindrisk Beholder S; op igennem Midten af denne Bund gaar Centrifugens lodrette Omdrejningsaksel, hvilken har en Støtte forneden og endvidere en Støtte i »Halslejet« H. Paa denne Aksel er Mælkebeholderen fastgjort; den er, som det ses i Figuren, cylindrisk med en optrykket, kegleformig Bund; drejes Akslen rundt, følger denne Beholder altsaa med. Naar der da er Sødmælk i Beholderen, gaar denne ud til Siden, men saaledes, at der yderst danner sig en Mælkering og indenfor en tynd Flødering; man faar Vædsken til at løbe med rundt derved, at der paa Beholderens Inderside sidder tre lodrette Staalplader, de saakaldte

»Medbringere«. Beholderen er dækket med et ringformigt Laag, der forhindrer Vædsken fra at gaa ud foroven, og under dette Laag sidder den saakaldte »Skilleplade«, hvilket er en ringformig Metalplade, der bæres af de tre »Medbringere«, men som ikke gaar helt ud til Beholderens Indervæg.

Paa det faststaaende Kar S's Dækplade D er der befæstet to Rør, der bøjer om og gaar med tilspidsede Mundinger ned i Centrifugerummet, saaledes som det tydelig ses paa Figuren; den ene Rørspids (den til venstre) gaar til det Rum, hvor der samler sig,Fløde, og den anden Rørspids (den til højre) udmunder lige over Skillepladen og tjener til at bortføre Mælken, som under Omdrejningen tvinges op bag Skillepladen og ud over denne og under Laaget.

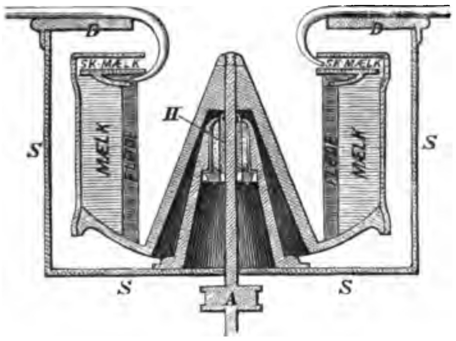


Fig. 317. Centrifuge.

Man fører under Centrifugens Omdrejning den søde Mælk i et Rør ned til Centrifugens Bund, og igennem de to Rør foroven strømmer da henholdsvis Fløden og Skummetmælken bort. Skumningen gaar saa hurtig, at hvad der ved den ældre Metode tog Timer, det tager nu Minutter.

I den svenske Centrifuge *Separatoren* (*de Laval*) er der ingen Medbringervinger paa Beholderens Indervæg, men i Stedet for er Beholderen opfyldt med en Stabel af omvendte, bundløse, dybe Bliktallerkener i ringe Afstand fra hinanden. Mælken, der stømmer ned i Centrifugen, deles derved i en Masse tynde Lag, og det viser sig, at Skumningsevnen i dette Apparat er meget stor.

Centrifugerne løber saa hurtig rundt, at der gøres 4—7 Tusinde Omdrejninger i Minuttet.

Paa mange andre beslægtede Omraader har Centrifugen faaet Anvendelse.

I store Vaskerier (Hospitaler, Stiftelser osv.) tørres Tøjet i Centrifuger; indenfor et større, faststaaende cylindrisk Kar findes et Kar dannet af stærk Metaltraadnet, og heri lægges Tøjet; under dette Traadkars Rotation slynges Vandet ud af Tøjet.

Bl. a. anvendes Centrifugesystemet til Skrælning af Kartofler, hvor dette skal ske i store Masser; det indre Traadkars Inderside er skærpet saaledes, at Skallen paa Kartoflerne i Karret flyver af i smaa Stumper; en Skæppe Kartofler kan paa den Maade skrælles i nogle faa Minutter.

GNIDNING (FRIKTION).

Naar man sætter en Ting i Bevægelse henad en vandret Flade, saa skulde den efter Inertiens Lov (Sp. 185) blive ved med at gaa lige ud med uformindsket Fart, thi Tyngden virker jo lodret, altsaa tværs paa den vandrette Flade, og den vil derfor hverken fremskynde eller hæmme Farten. Dog formindskes Hastigheden, hvad Erfaringen lærer os, og ofte er den meget hurtig tilintetgjort, saaledes f. Eks. naar man skyder til en Kasse, en Stol osv. der staar paa Gulvet. Vil man i saadanne Tilfælde vedligeholde Bevægelsen, er der intet andet for, end at man maa lade en Kraft stadig virke paa Tingen; saa kan man nok holde den i en jævn Bevægelse. Denne Kraft bruges altsaa til at overvinde den Hindring, der aabenbart er til Stede for Bevægelsen; denne Hindring kalder man *Gnidningsmodstand* eller *Friktion*. Man mærker denne Hindring, dels naar man vil sætte et Legeme, der er i Hvile, i Bevægelse hen over et andet, dels naar man vil vedligeholde en Bevægelse af det hen over et andet.

Gnidningsmodstanden hidrører fra, at Legemerne ikke er absolut haarde og glatte; deres Overflader er mer eller mindre ujævne eller ru, og jo mere ru de er paa Berøringsfladerne, desto større er Gnidningsmodstanden. En Ting, der ligger paa en anden, vil altid bore sig lidt ned deri og kan ikke føres frem over den uden at trykke andre Partier ned, hvad der skal Arbejde til for at gøre; og Ujævnhederne gør, at man stadig under Bevægelsen maa løfte Tingen lidt, med mindre Ujævnhederne slides af; til begge Dele medgaar der Arbejde. Sp. 205 og 206 er der nævnt et Eksempel paa, at man holder et Legeme i Bevægelse henad et Bord ved Hjælp af en Kraft paa 3 Pd.; denne Kraft bruges ene og alene til at overvinde Gnidningsmodstanden og er altsaa et Maal for dennes Størrelse. Den Gnidning, der er Tale om i dette Tilfælde (se Fig. 230), er en *glidende* Gnidning: Legemet glider henad Underlaget. I Modsætning hertil har man den rullende Gnidning, der er betydelig mindre. I Vogne bruges Hjul, for at Gnidningen imod Gader og Veje skal blive lille, men om Vinteren, naar man har Sne paa Gader og Veje eller Is paa Vandet kan Hjulene ombyttes med Kælker eller Meder.

Naar en tung Ting skal flyttes, kan man lægge Ruller under for at formindske Gnidningen og saaledes lette Arbejdet; naar en Vogn kører ned ad en Bakke, kan man omvendt hæmme den stærke Fart, der

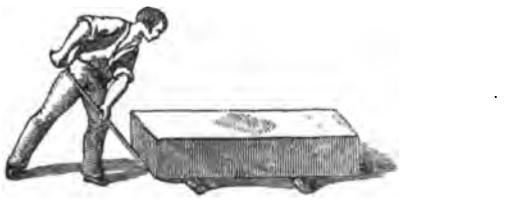


Fig. 318.

let vilde opstaa, ved at lade Hjulet løbe ind paa en Klods (Fig. 319), hvorved Gnidningen fra at være rullende laves om til at være glidende; en saadan Indretning er en *Bremse*. Bremsen kan imidlertid ogsaa klemmes ind til Hjulet paa et eller andet Sted af dens Omkreds, og ved Hjulets Gnidning imod den hæmmes dets lette Omdrejning. Gnidningen vil man altsaa snart gøre lille, snart stor; som yderligere

Eksempler paa det første skal nævnes i Maskinerier, hvor Aksler løber rundt i deres Lejer; her formindskes Gnidningen ved Smørelse med Olje (til Træ bruges Tælle), idet de glidende Flader saa bliver glattere.

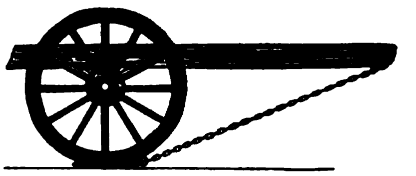


Fig. 319.

Hvor der er Gnidning, udvikles der Varme, og al den Slags Varmefrembringelse i Maskiner er et Tab.

Gnidningen er af stor Betydning i det daglige Liv; var der ingen Gnidning, kunde man ikke holde Ting fast, ikke staa eller gaa, ikke bruge Søm, Skruer osv.; paa et glat Gulv eller blank Is falder man som bekendt let. For at forhindre, at Hesten falder i glat Føre, skærper man eller braadder man Hesteskoene, hvorved man gør deres Underflader mer eller mindre ujævne for at tilvejebringe en stor Gnidningsmodstand. Var der ingen Gnidningsmodstand, vilde et Lokomotiv, hvis Hjul man satte i Gang, blive paa sin Plads, medens Hjulene løb rundt; Betingelsen for, at et Tog kan løbe frem, er, at der er en saa stor Modstand imod en glidende Gnidning imellem Hjulene og Skinnerne, at den er større end den Modstand, som hele Toget gør imod at komme i Gang; jo større Tog, der skal trækkes, og jo stærkere Banestigningen er, desto tungere maa Lokomotivet være, for at den nævnte Gnidning kan blive tilstrækkelig stor.

VÆDSKETRYK.

Der er den store Forskel paa Vædsker og paa det, vi kalder faste Legemer, at man kan røre rundt i en Vædske, og dog er den lige god for det, men i de faste Legemer har de enkelte Smaadele ganske bestemte Pladser i Forhold til hinanden, og man kan ikke flytte rundt imellem dem, uden at Legemet gaar itu. Denne Letbevægelighed af en Vædskes Smaadele fremkalder visse Egenskaber hos Vædskerne, som vi ikke kender noget til for faste Legemers Vedkommende.

Har man f. Eks. et rundt Stykke Træ, omgivet af et Jernhylster, der omslutter Træet baade forneden og rundt paa Siderne, og man saa slaar ned paa Træstykkets Overside, saa forplanter dette Tryk sig nedefter til Hylsterets Bund, men ikke i nævneværdig Grad ud til Hylsterets Sider. Forholdet bliver forandret lidt, naar Hylsteret fyldes med Hagl i Stedet for med Træstykket, og man dækker Haglene med en Træplade og slaar ned paa den; da vil Hylsterets Sider ogsaa mærke noget til dette Tryk, og dette ligger i, at naar det enkelte Hagl faar et Tryk oppe fra, saa vil det give efter for dette Tryk og søge at bane sig Vej frem, hvor der er nogen Mulighed tilstede herfor; det vil da ogsaa søge at kline sig ind imellem sine Nabohagl til Siderne, foruden at det naturligvis fortrinsvis vil stræbe efter at komme nedad. Det er altsaa den Lethed, hvormed de enkelte Haglkorn kan bevæge sig forbi hinanden, der er Aarsag til, at det Tryk, der kommer oppe fra nedefter, ogsaa gaar noget ud til Siderne, men allermest fuldkomment sker dette, naar vi har den størst mulige Letbevægelighed, og dette er Tilfældet med en Vædskes enkelte Smaadele. *Et Tryk, der udøves paa et Sted af en indesluttet Vædske, vil forplante sig videre igennem Vædsken ligelig i alle Retninger.*

Fig. 320 giver os et Billede af, hvad der her er Tale om; det forestiller et rundt Kar, lukket paa Siderne, foroven og forneden; men saa er der paa Siderne nogle Rør, og i disse er der tætsluttende, men bevægelige Stempler; Rørene tænker vi os af samme Vidde. Naar man nu udøver et Tryk *P* paa Stemplet i et af Rørene (*E*), saa vil dette Tryk fra Stemplet forplante sig over i Vædsken ved *A*, men det gaar ikke alene lige ud i Retningen *AC* over til Stemplet i Røret *G*, men det gaar rundt i Vædsken til alle Sider, altsaa det forplanter sig ogsaa hen til Stemplet *B* i Røret *F* og til Stemplet *D* i Røret *H*; og alle disse Stempler saavelsom alle ligesaa store Flader af Karrets Indervæg modtager Tryk udefter af nøjagtig samme Størrelse. Naar man derfor vil holde de bevægelige Stempler i Rørene *F*, *G* og *H* paa deres Pladser, saa maa man udefra udøve ligesaa store Modtryk *P* paa dem.

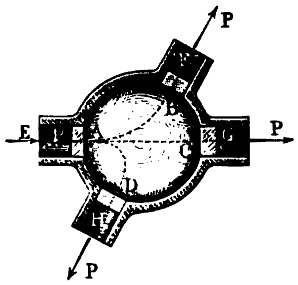


Fig. 320.

Dette er en meget vigtig Egenskab ved Vædskerne.

At et Tryk paa en Vædske udefra i én Retning forplanter sig til alle Sider, og at Trykkene overalt staar tværs paa de Vægge, der indeslutter dem, viser man f. Eks. med det i Fig. 321 viste lille Apparat: en Glaskugle, gennemboret med forskellige Huller og forsynet med et længere Rør; heri heldes Vand, og med et lille Stempel udøves et Tryk nedad paa Vandet; dette strømmer da ud af alle Hullerne og overalt netop tværs paa Kugleoverfladen.

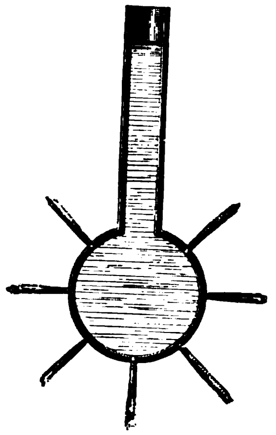


Fig. 321.

Naar en Vædske staar rolig hen i et Kar, stiller den sig med vandret Overflade, d. v. s. Overfladen gaar nøjagtig tværs paa Lodlinjens, d. e. Tyngdekraftens, Retning. Jordens kugleformede Skikkelse (se Sp. 187 og 188) bevirker, at Lodlinjer paa forskellige Steder af Jordens Overflade mødes omtrent i Jordens Centrum, og det store Havs Overflade bliver derfor ikke nogen plan Flade, men en Kugleoverflade; denne Havfladens Krumning ser man tydelig paa Skibe, der ses paa stor Afstand; thi er de meget langt borte, ser man kun det øverste af Masterne, og jo nærmere de er, desto mere ser

man af Masterne, og tilsidst kommer ogsaa selve Skibsskroget til Syne. Jo højere man er til Vejrs, desto større Del kan man se af et Skib, der er i en vis Afstand fra en.

Fig. 322.

Ogsaa Overfladen af en Vædske i et Kar, en Balje, et Glas o. s. v. er ikke absolut plan, men en lille Del af en Kugleflade, hvis Centrum er i Jordens Centrum; Krumningen er imidlertid saa umaadelig svag, at den ikke kan iagttages; man ved kun, at den maa være der.

En Vædske har jo Vægt ligesom ethvert fast Legeme, og denne en Vædskes Vægt bevirker, at en Vædske trykker paa alle Flader, som den ligger an imod, rent bortset fra de Tryk, man udefra kan udøve paa indesluttede Vædskemasser, saaledes som det var tænkt i Fig. 320. En Vædskes Tryk paa en Flade gaar altid tværs paa Fladen. Fig. 323 forestiller en Karaffe, hvori der er Vand, hvis Overflade er *MN*. Dette Vand trykker paa alle Dele af Karaffens Indervæg, som det er i Berøring med. Vandet trykker paa Bunden *AB*, og dette Tryk gaar lodret nedad, men Vandet trykker ogsaa ved *n*, ved *r*, ved *s* osv. Pilene angiver Trykkenes Retninger; skønt Tyngdekraften, der er Aarsag til Trykkene, virker i lodret nedadgaaende Retning, saa kan dog Trykkene virke lige godt i alle Retninger, og f. Eks. ved *s* virker det skraat opefter. Trykkene er imidlertid ikke overalt ens i Størrelse, selv naar man tænker paa lige store Fladedele overalt; jo dybere vi er nede under Vædskens Overflade, desto større er Trykket; i *s* er Trykket altsaa mindre end i *r*, og i *r* mindre end i *n*; allerstørst er Trykket nede paa Bunden.

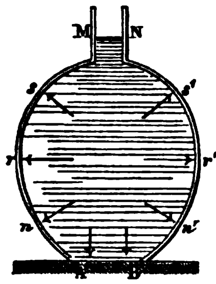


Fig. 323.

Hvor stort er Trykket paa en Kvadrattomme af Bunden *AB*? Ja, det beror paa, hvor højt Vædsken staar over Bunden, og paa, hvad det er for en Vædske. Lad det være Vand og lad os antage, at Bunden ligger 12 Tommer under Overfladen; da er Trykket paa hver Kvadrattomme af Bunden nøjagtig det, som en Vandsøjle vejer, hvis Grundflade er 1 Kvadrattomme og hvis Højde er 12 Tommer; denne Søjle rummer 12 Kubiktommer Vand, og denne Vandmængde vejer ca. 43 Kvint (Se Sp. 190). Er Bundens Flademaal 7 Kvadrattommer, saa er Vandets Tryk paa hele Bunden 7 × 43 Kvint, hvilket er meget nær 3 Pund. Havde der været Kviksølv i Beholderen til samme Højde, saa havde Bundtrykket været $13^1/_2$ Gange saa stort, altsaa godt 40 Pund; havde der været Sprit i Beholderen til samme Højde (12 Tommer), saa vilde Bundtrykket kun være omtrent $^4/_5$ af 3 ℔, altsaa ca. 2 ℔ 40 Kvint.

Hvis Stedet *s* ligger 3 Tommer i lodret Dybde under Overfladen *MN*, og der er Vand i Beholderen, saa vil 1 Kvadrattomme paa dette Sted modtage et Tryk fra Vandet, som er Vægten af 3 Kubiktommer Vand, og det er ca. 11 Kvint. Den Retning, som en Flade har i Vandet — om den er vandret eller lodret eller skraa — har slet ingen Indflydelse paa, hvor stort Tryk Vandet udøver paa den; det, der bestemmer Trykkets Størrelse, er alene 1) Fladens Areal, 2) dens Dybde i lodret Retning under Vædskens Overflade og 3) Vædskens Natur, d. v. s. hvor tung den er.

Vi har nylig set, hvorledes man skal beregne Trykket paa en Flade, der er nede i en Vædske, og særlig har vi beregnet Størrelsen af det Tryk, som Bunden *AB* i den i Fig. 323 afbildede Beholder er underkastet fra Vædskens Side. Der var i denne Beregning slet ikke Tale om, hvor meget Vædske der i det hele taget fandtes i Beholderen; det kom an paa Vædskens Højde; men hvor vid eller hvor snæver Beholderen er, det var der slet ikke Tale om. For Rigtigheden heraf kan man føre Bevis ved et Forsøg med et Apparat som det, der er afbildet i Fig. 324. Det bestaar for det første af en Vægt, hvor der dog kun paa den ene Side er en Skaal til

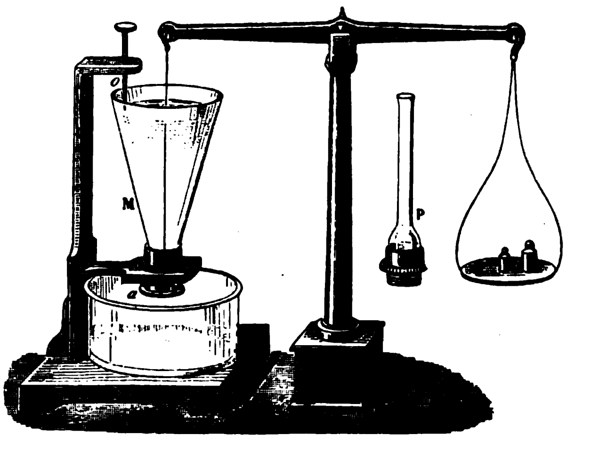


Fig. 324. Trykket paa Bunden af et Kar beror ikke paa Karrets Form.

Anbringelse af Lodder, medens der paa den anden Side findes en Traad, som forneden bærer en Metalplade *a*, hvis Overside er sleben ganske plan. Saa er der (til venstre) et Stativ, fra hvilket der gaar et Brædt vandret ud; dette Brædt har et Hul, hvori der sidder fast et nedadgaaende kort Messingrør *c*,

hvis nederste Kant ogsaa er plansleben, og som indvendig foroven har nogle Skruegænger. Naar man lægger Vægtlodder paa Skaalen til højre, saa trækkes Pladen *a* fast op imod Røret *c*, og disse to slutter vandtæt til hinanden. Man benytter nu nogle Kar

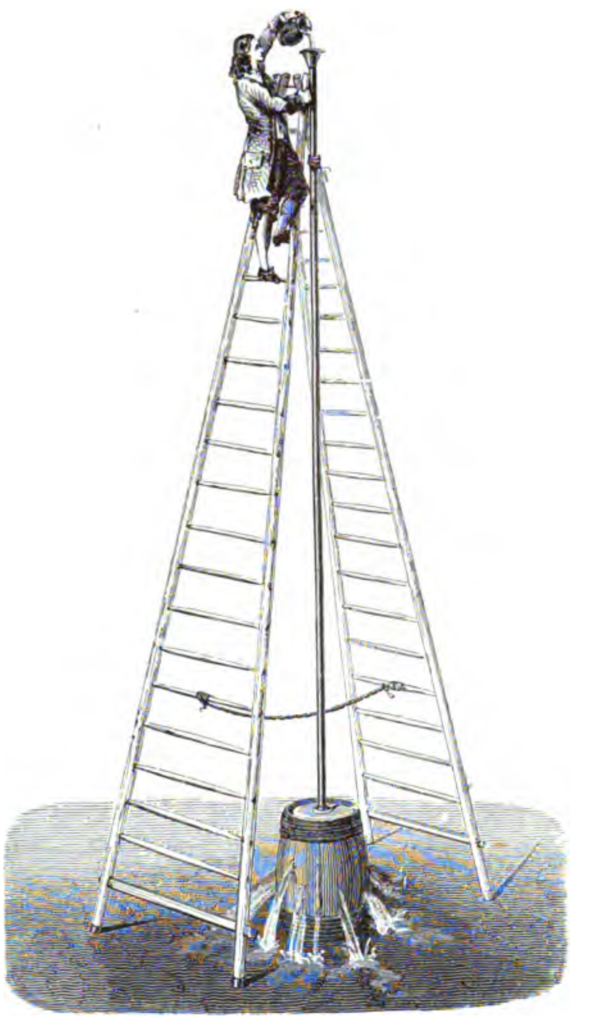


Fig. 325. Forsøg over Vandets Tryk (fra ca. Aar 1700).

uden Bund, af hvilke to (*M* og *P*) er tegnede paa Figuren; de er af Glas, men med Messingindfatninger forneden, hvilke Messingindfatninger er ganske ens og forsynede med udvendige Skruegænger, der passer nøjagtig til de indvendige i Røret *c* paa Stativet; Karrene har ellers forskellige Former og Vidder. — Et af Karrene skrues paa Røret *c*, Pladen *a* trækkes op imod *c* ved Hjælp af Lodderne paa Skaalen, og da danner *a* altsaa Bund for Karret. Man helder saa Vand ned i dette Kar og bliver ved hermed, indtil det begynder at pible ud for neden mellem *a* og *c*; naar der er løbet lidt ud, holder dette op, og Vandets Tryk paa Bundfladen holder da Ligevægt med Lodderne paa den anden Side. Foroven paa Stativet sidder en Naal eller Skrue *o*, som anbringes i en saadan Stilling, at dens nederste Spids rører lige ved Vandets Overflade. Helder man mere Vand i Karret, løber der saa meget ud forneden, at Overfladen igen rører ved Spidsen. Man skruer saa Karret (*M*) af — dets Vandindhold løber ud i Opsamlerkarret underneden — og skruer et andet Kar (*P*) paa; man helder Vand i dette Kar, og da viser det sig, at naar Vandet kommer op over Spidsen af *o*, saa løber det ud forneden imellem *a* og *c*, og dette Udløb standser, naar Overfladen staar nøjagtig i Højde med Spidsen. Atter holder Trykket paa Bundpladen Ligevægt med de samme Lodder paa den anden Side som før, saa at vi ser, at saa længe vi har den samme Størrelse af Bunden (og det har man jo her, idet Pladen *a* danner Bunden), og saa længe vi bruger den samme Vædske, er det alene Vædske*højden*, men ellers ikke Vædskemængden, der bestemmer Trykkets Størrelse.

Et Eksempel paa, hvorledes man i Kraft af, hvad der her er lært, kan udøve et meget stort Tryk med en forholdsvis ringe Vandmængde, viser det Forsøg, som er afbildet i Fig. 325. I en Tønde, der staar paa sin ene Endeflade, er der foroven indsat vandtæt et meget langt, snævert Rør; i dette Rør heldes der Vand, saa at Tønden fyldes helt dermed, og det staar højt op i Røret; da kan let Vandtrykket paa Grund af den store Vand*højde* blive saa stærkt, at Tønden sprænges forneden.

At en Vædske trykker opad paa en Flade, der er nede i den, det viser man ved følgende simple Forsøg: Man lægger med den ene Haands Fingre et Stykke Karton (Kortblad) tæt an imod den nederste Rand af et Lampeglas, og bringer Glasset lidt ned i Vand; naar man da giver Slip med Fingrene, bliver Kartonen alligevel siddende ved Glasset, holdt op dertil ved Vandets Tryk derpaa fra neden, og til dette Tryk opad svarer der ikke noget Tryk nedad, da der intet Vand er i Lampeglasset. Men helder man nu Vand ned i Lampeglasset, saa kommer der et Tryk ogsaa fra oven, men Kartonen falder først

Fig. 326. En Vædske trykker opad.

fra, naar Vandet inde i Lampeglasset staar i Højde med Vandet udenfor.

Man kan ved dette simple Forsøg faa en Bekræftelse paa Rigtigheden af, hvad vi nylig har lært

om Bundtrykkets Størrelse; man kan nemlig tage forskellig formede Lampeglas, dog alle med samme Vidde forneden, og i samme Højde paa dem klæber man smaa Papirstrimler. Man anstiller da Forsøget, som er afbildet i Fig. 326, efterhaanden med alle Glassene, idet de altid stikkes ned i Vandet til Papirstrimmelen; heldes der saa Vand ned i Glasset, falder Kartonen for neden altid af, naar Vandhøjden inde i Lampeglasset er den samme, skjønt der i det vide Lampeglas er meget mere Vand end i et snævert.

I en Baad, hvori der er Huller, ser man Vandet sprøjte ind i smaa Straaler, der staar tværs paa

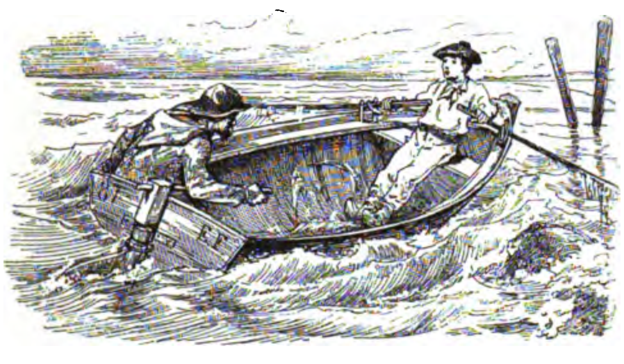


Fig. 327. En Baad.

Baaden paa de vedkommende Steder; der er Tryk paa Baaden saavel opefter fra neden som ind paa Baadens Sider der, hvor den er nede i Vandet, og Trykket staar tværs paa de Flader, som Vandet beskyller.

Det Sidetryk, som en Vædske paa Grund af sin Vægt udøver paa det Kar, hvori den befinder sig, er omtalt i det foregaaende (Fig. 323), og dets Tilstedeværelse røber sig derved, at naar man borer et Hul i Karrets Sidevæg, strømmer Vædsken ud deraf; sætter man en Prop ind i et saadant Hul, og Proppen ikke er klemt tilstrækkelig fast, saa presser Vædskens Sidetryk den ud, og Vædsken følger efter som en Straale. Denne Straale har desto større Fart ud til Siden, jo dybere Hullet er under Vædskens Overflade.

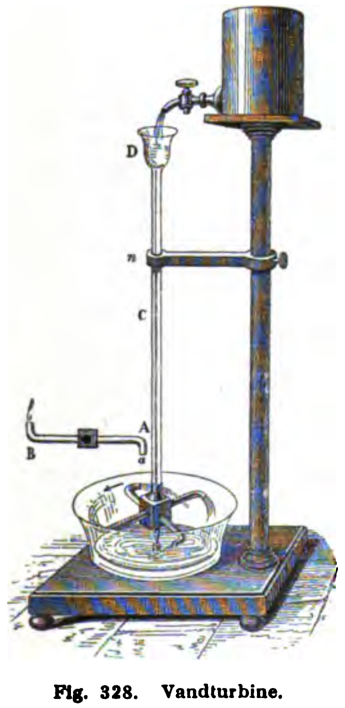


Fig. 328. Vandturbine.

Et Kar, som en Vædske strømmer ud af igennem en Sideaabning, har en Tendens til at flytte sig til den modsatte Side, og dette ligger i, at Vædskens Tryk paa den Side, hvor Hullet sidder, bliver mindre end paa den modsatte Side, thi der mangler jo ligefrem paa Hullets Plads en Del af Sidevæggen til at trykke paa. Denne Sidebevægelse kommer ogsaa i Virkeligheden i Gang, naar blot Karret er anbragt tilstrækkelig letbevægelig, hvilket f. Eks. kan ske ved at stille det paa et Stykke Kork, der flyder paa Vand i et større Kar eller Bassin.

Paa dette Princip beror — i alt Fald tildels — de Vandturbiner, der benyttes, hvor man har rindende Vand, for at udnytte dette Vands Bevægkraft. De fire Figurer 328, 329, 330 og 331 viser forskellige Maader, man kan indrette sig paa for ved Forsøg at overbevise sig om Sagens Rigtighed.

Turbinen i Fig. 328 er et lodret Rør *C*, der foroven har en videre Munding og forneden er lukket

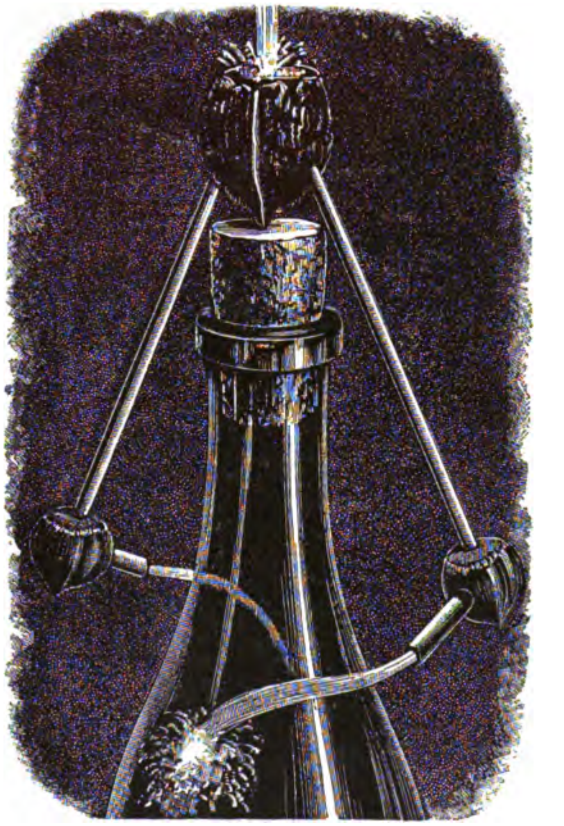


Fig. 329. Vandturbine, dannet af Nøddeskaller og Straa.

med en gennemboret Klods (der ogsaa kan være en lille tærningformet Kasse), i hvilken der er indsat vandret gaaende Siderør (*A* og *B*), som ude i Enderne er bøjede om, alle i samme Omdrejningsretning. Det saaledes indrettede Apparat er for neden ved en spids Naal støttet til en lille udhulet Knap i Midten af et Opsamlerkar, og højere oppe gaar det løst igennem et Hul paa Sidearmen *n*; det er paa denne Maade blevet stillet saaledes, at det kan løbe let rundt. Man helder saa Vand foroven i en stadig Strøm ned i *D*, og dette Vand løber ud af Rørmundingerne forneden; samtidig ser man saa Apparatets drejelige Del løbe rundt i den af Pilen viste Retning, d. e. modsat Udløbsretningen.

Nemme Turbiner viser Fig. 329 og 330; den

første er dannet af en Valdnøddeskal, to Hasselnøddeskaller og Stykker af Straa, der er indsat i smaa

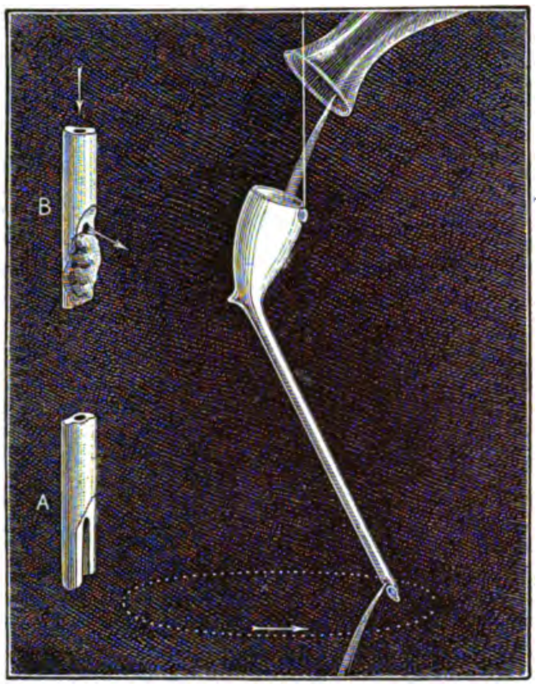


Fig. 330. Vandturbine, dannet af en Kridtpibe.

Huller, som man har boret i Nøddeskallerne, og med Lak f. Eks. bringes Straaene til at slutte vandtæt til; Hullerne laves lettest ved Hjælp af en spids rund Fil, som man gør glødende. Kridtpiben, som Fig. 330

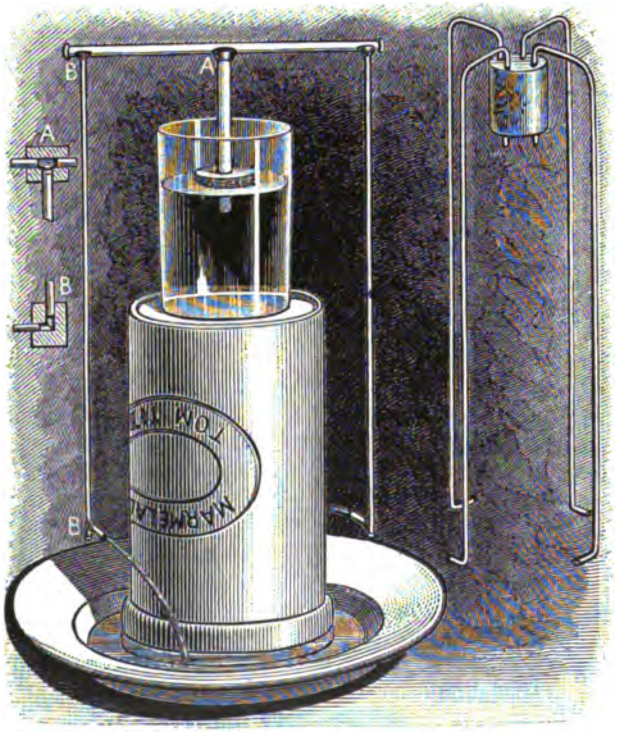


Fig. 331. Vandturbine, hvor tillige Hævert-Principet kommer til Anvendelse.

viser, danner man til saaledes: man skærer med en Kniv lidt af Kridtpiben af paa den ene Side ude ved Mundspidsen (*A*), sætter en Klat Lak saaledes paa (*B*), at der kommer et lille Hul, og hænger Kridtpiben op i en Traad. Naar den er kommen i Ro, hvad der sker, naar der ingen Snoning er i Traaden, hælder man Vand i en jævn Strøm ned i Piben, og ved Vandets Udløb for neden giver Piben sig til at dreje rundt.

Turbinen i Fig. 331 er sammensat af Straa, og ved det lille Rør i Midten, der gaar ned fra *A*, er den befæstet til en Korkprop, saa at dette Rør gaar helt igennem Proppen; ved Hjælp af denne Prop bringes det hele til at flyde paa Vand, og to Mand suger saa med Munden Vandet ud igennem de to Mundinger forneden; saa snart man føler Vandet i Munden, holder man op med at suge, og saa fortsættes Udløbet af sig selv; samtidig drejer det hele rundt. Efterhaanden som Vandet løber ud, synker Proppen foroven; naar den støder imod Bunden, hælder man Vandet fra Tallerkenen forneden op i Glasset foroven, og saa kan det hele begynde forfra. — Turbinen kan ogsaa indrettes med flere Udløbsrør, hvilket er antydet tilhøjre i Figuren.

Waterpas eller *Niveau* (Fig. 332) bruges, naar det gælder om at stille en Plade, en Kikkert osv. vand-

Fig. 332. Waterpas.

ret. Det bestaar af et i begge Ender lukket Glasrør, der er indlagt i et Metalrør, af hvilket der er skaaret en hel Del af den opad vendende Side bort; Glasrøret er paa Oversiden hvælvet ganske svagt opad, og det er fyldt saa nær helt med Vand, at der kun er en lille Luftblære tilbage. Denne Luftblære søger altid saa højt op i Røret som muligt; naar derfor Røret er lidt skraat, f. Eks. saaledes at højre Side er højst, saa findes Blæren i denne Ende — og omvendt; naar Røret er nøjagtig vandret, saa lægger Blæren sig i en aflang Form lige paa Midten af Røret (som i Figuren), og denne Stilling af Blæren er da omvendt et Vidnesbyrd om, at Røret og dermed det, som Røret hviler paa, har en vandret Stilling.

Forbundne Kar. Naar flere Kar eller Rør er fyldte med en og samme Vædske, og de staar i Forbindelse med hinanden, saa vil alle Overfladerne ligge i samme vandrette Plan (Fig. 333); Karrenes eller Rørenes Vidde og Form har ingen som helst Betydning, med mindre man har med uhyre snævre Rør at gøre, thi saa kan der nok komme en Afvigelse fra det her sagte frem, men det skal blive omtalt senere. Overalt i samme vandrette Plan i en Vædske maa der nemlig være samme Tryk, da der ellers vilde ske en Forskydning til Siden fra Stederne med større Tryk hen til Stederne med mindre Tryk;

Trykkene i de vandrette Rør *a* og *c*'s Midte er da netop det samme som i Punktet *b*; men i en Vædske beror

Fig. 333.

Trykket alene paa Afstanden fra Overfladen, og altsaa maa Overfladerne ligge i ens Højder.

Nivellement. Paa det nysomtalte Forhold grunder sig en Metode til at finde den lodrette Afstand imellem to Steder ude i Terrænet; at gøre en saadan Bestemmelse kalder man at *nivellere* (bestemme Niveauforskel).

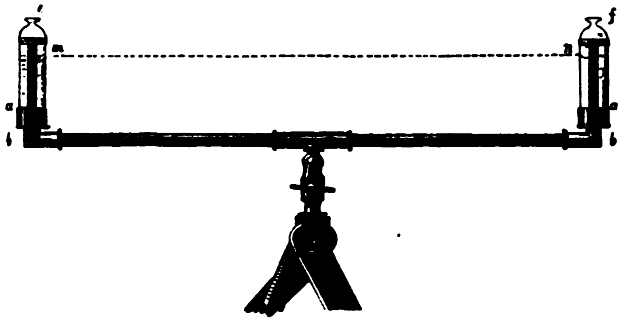


Fig. 334. Et Nivellérinstrument.

Man benytter da hosstaaende Apparat (Fig. 334): paa et trebenet Stativ sidder foroven — let drejelig — et langt Metalrør *bb*, som er bøjet om for Enderne og her bærer to foroven aabne Glasrør *e* og *f*, der staar tvers paa Metalrøret; der er Vand i det hele, og Vandoverfladerne stiller sig da altid i Flugt med hinanden (d. e. i samme vandrette Plan), hvad enten Metalrøret er nøjagtig vandret, eller det staar noget skraat. Naar man derfor lægger Øjet til den ene Vandoverflade *m* og kigger hen til den anden *n*, saa er denne Sigtelinje altid vandret.

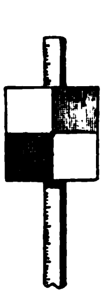


Fig. 335.

Til Maalingerne bruges en lodret, i Længdemaal inddelt Stang (Fig. 335), op og ned ad hvilken man kan forskyde en firkantet Plade med to hvide og to sorte Felter. Skal man nu finde Højdeforskellen imellem to Steder *A* og *B* (Fig. 336) ude i Terrænet, opstilles Nivellérinstrumentet, Fig. 334, paa et Sted, hvorfra man kan se hen til begge Steder; en Mand gaar med Maalestangen hen paa det ene Sted *A* og stiller den op i lodret Stilling, medens en anden Mand sigter paa den ovenfor omtalte Maade; denne sidste Mand giver med Haanden Tegn til den første, om han skal hæve eller sænke Pladen paa Stangen, idet han nemlig vil have Pladen flyttet hen til en saadan Stilling, at hans vandrette Sigtelinje (*mn*, Fig.

Fig. 336.

334) træffer Pladens Midtpunkt. Naar dette er opnaaet, aflæser Manden ude ved Stangen den Plads, Pladen har paa Stangen, hvorefter han gaar med Stangen hen til det andet Sted *B*, og her gaar det samme for sig igen; den, der sigter, har da at dreje Røret rundt paa Stativet, saa at det nu er rettet imod *B*, medens det før var rettet imod *A*. Naar man da trækker de to Aflæsninger fra hinanden, har man den søgte Højdeforskel.

Nuomstunder bruger man som Nivellérinstrument hyppigst en Kikkert paa et lignende trebenet Stativ, og Kikkerten faar man til at være vandret ved Hjælp af et Waterpas.

Fig. 337 viser en anden Anvendelse af Loven om de forbundne Kar; fra en stor Beholder, der er delvis skjult af Parkens Træer, gaar et Rør nede i Jorden hen til et Bassin og udmunder i et lille lodret Rør; hvis dette Rør gik højt op i Luften, saa vilde Vandet stille sig heri i samme Højde som i Beholderen, hvor vid denne end er; nu da Røret imidlertid udmunder langt nede ved Jorden, strømmer Vandet op deraf i en Straale, idet det søger at komme

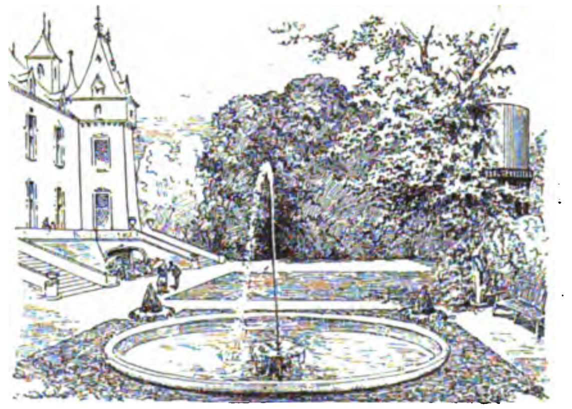


Fig. 337.

op i den samme Højde, hvad der dog ikke ganske sker, især fordi Luftens Modstand virker hæmmende.

Almindelige og artesiske Brønde. Naar man borer ned i Jorden, hænder det undertiden, at Borehullet fyldes med Vand, og det kan endog hænde, at Vandet springer ud af Hullet foroven i en større eller mindre Straale; den Vandaare, man da er stødt paa,

staar da i Forbindelse med et vandførende Lag eller med et aabent Vand. I Fig. 338 udgaar der en Vandaare *MN* fra Søen *A*; Vandaaren er et sandet eller stenet Lag omgivet af lerede Lag, der er uigennemtrængelige for Vand. Der er foretaget de fire Boringer *C, E, F* og *D*. *C* og *D* giver almindelige Brønde, og Borehullet beklædes med Murværk for at hindre Vandet i at sive ud til Siden; af en saadan Brønd kan man tage Vand i Mængde uden at mærke nogen Sænkning af Vandspejlet. Stederne *E*

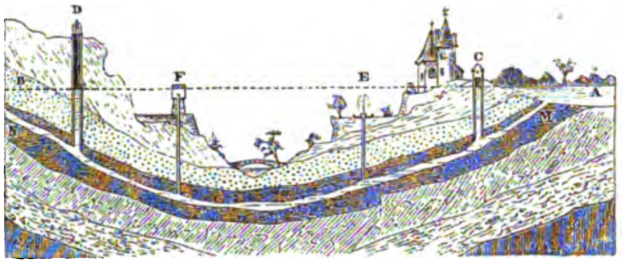


Fig. 338.

og *F* ligger lavere end Overfladeplanet *AB*, og Vandet vil her springe op i en Straale; man kan da (*F*) forlænge Borehullet med et Rør, der udmunder foroven i en større Beholder, og i denne Beholder kan man da opsamle Vand, hvilket i Ledninger kan føres hen, hvor man har Brug for Vandet; dette er en *artesisk Brønd*, hvilket Navn hidrører fra, at saadanne Indretninger i Frankrig først er blevne udførte i Artois (udt. artoā).

Ved *Slusevœrker* sætter man to Vande i Forbindelse med hinanden, imellem hvilke der er en stor Niveauforskel, saaledes at det bliver muligt at bringe et Fartøj fra det ene Vand til det andet. Fig. 339 viser, hvorledes dette kan lade sig gøre. Sluseporten skiller to Vandmasser fra hinanden, der har forskellig Højde,

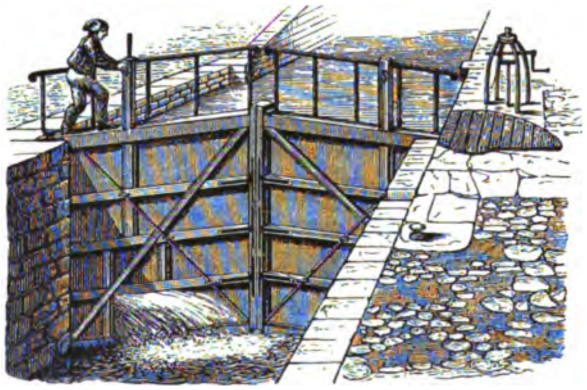


Fig. 339. En Sluseport.

og det store Vandtryk paa den ene Side fordrer, at Porten maa være af stærk Konstruktion. Lad os antage, at et Skib skal fra det højere liggende Vand ned til det lavere liggende; det befinder sig da imellem denne Sluseport og en, der ligger længere tilbage; og som ogsaa er lukket. Naar man da danner en Aabning forneden paa Porten ved at trække en Plade, der nede ved Bunden lukker for, tilvejrs, saa strømmer Vandet ind i det lavere liggende Bassin, der er begrænset af en Sluseport længere fremme; Vandet synker da i det Bassin, hvor Skibet er, og stiger i det nedenfor liggende Bassin; naar Vandhøjden er bleven den samme, aabnes Porten, hvad der nu sker let, og Skibet føres frem igennem Porten, hvorpaa denne lukkes igen. Saaledes naar Skibet efterhaanden det lavest liggende Vands Overflade, og det er nu let at

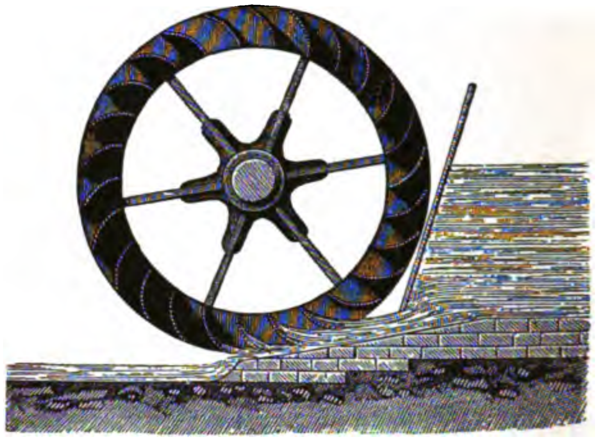


Fig. 340. Et Underfaldsbjul.

forstaa, hvorledes Flytningen lige saa kan foregaa ad den modsatte Vej.

Vandmøller. Foruden at Vand trykker ved sin Vægt, saa kan det ogsaa udøve Tryk, naar det er i Bevægelse, i Kraft af den Energi eller Arbejdsevne, som ethvert Legeme har, der er i Bevægelse (se Sp.

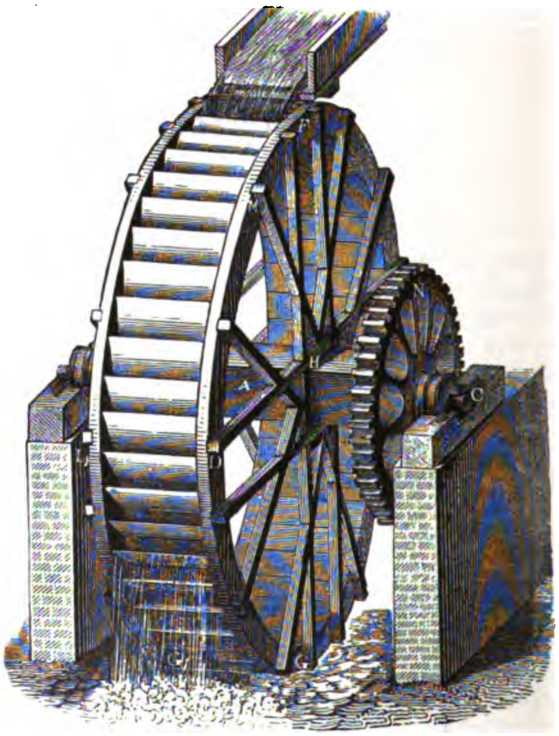


Fig. 341. Et Overfaldshjul.

208 og 209). Stadig rindende Vands Energi udnyttes dels i *Turbiner* (se Sp. 270), dels i *Vandmøller* eller *Møllehjul*, og i disse lader man Vandet virke saavel ved sin Vægt som ogsaa ved Trykket, der

skyldes Bevægelsen. Fig. 340 viser et Møllehjul, der kommer til Anvendelse, naar der ikke er noget stort Fald til Stede, men ellers en ret rigelig Vandmængde. Ved et saakaldt *Stigbord* dæmmer man op for Vandet og lader det strømme ind forneden paa Hjulet, som er forsynet med Skovle eller en Slags Skuffer, der tager imod Vandet og helst maa være fo. ıede saaledes, at Vandet ikke ligefrem udøver Stød paa Hjulet. Et saadant Hjul er et *Underfaldshjul* i Modsætning til det *Overfaldshjul*, der er afbildet i Fig. 341, og som benyttes, naar man har et højt Fald til sin Raadighed. Vandet ledes da i en Rende hen til Hjulets øverste Parti, og denne Rende gyder Vandet ud i Skovlene heroppe paa Hjulet; ved Vandels Vægt føres da Hjulet rundt, og Skovlene helder deres Vandindhold ud for neden, saa at Skovlene paa den anden Halvdel af Hjulet ingen Vand fører. En tredje Art Vandhjul er *Brysthjul*, hvor Vandet ledes ind i Skovlene paa Siden af Hjulet. Endelig er der de saakaldte *Strømhjul*, der har Skovle, som ligefrem er Plader, der gaar lige ud fra Hjulkransen uden at være bøjede; disse Strømhjul lægges ud paa en Pram i en Flod eller Aa, saaledes at Skovlen rager ned i Vandet, og ved dettes Tryk imod Skovlene drejes Hjulet rundt.

Et Dampskib drives enten frem ved to Hjul, et paa hver Side af Skibet og med en fælles Akse; Hjulene ligner de nys omtalte Strømhjul; — eller ved Hjælp af Dampskibsskruen, der sidder bag i Skibet paa en Aksel i Skibets Længderetning, og den er dannet af 4 Skrueblade, der alle er bøjede noget efter en Vindelflades Form; drejes Skruen rundt af Skibets Maskineri, vil Vandets Modstand imod pludselig at give Plads for Skruebladene være den Kraft, der driver Skibet afsted, og om det bliver frem eller tilbage, det beror paa den Retning, i hvilken Omdrejningen sker.

OPDRIFT I VÆDSKER (ARCHIMEDES's LOV).

Naar en Ting er nede i Vand, synes den os lettere, end naar den er oppe i Luften. Man kan let prøve det med en Sten, man tager op af Vandet; den bliver straks tungere, naar den passerer Vandoverfladen. Hvori ligger nu det?

I Fig. 342 er afbildet et Kar med Vand, og nede i dette Vand tænker vi os en firkantet Klods, hvis to Sideflader er vandrette, de andre fire lodrette. Vandet trykker ind paa alle seks Flader og tvers ind paa dem alle. Paa Oversiden *d* gaar Trykket nedad, paa Undersiden *c* gaar Vandets Tryk opad, og paa de fire lodret stillede Flader gaar Trykkene vandret.

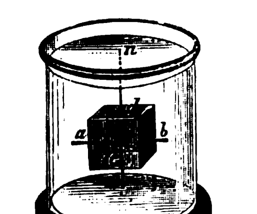


Fig. 342.

Trykket nedad paa Oversiden *d* er mindre end Trykket opad paa Undersiden *c*, thi Trykket paa en Flade beror paa dennes Afstand fra Overfladen (se Sp. 265—266); Trykket nedad paa *d* er netop lig Vægten af den Vandsøjle, der ligger lige over *d*, som altsaa naar fra *d* op til Overfladen *n*; Trykket opad paa *c* er saa stort som Vægten af den Vandsøjle, der kunde naa fra *c* op til Overfladen, naar Klodsen var borte, og blot Fladen *c* blev tilbage og beholdt samme Plads i Vædsken. (Man maa endelig huske paa, at Vædskens Tryk opad paa Fladen *c* slet ikke beror paa, hvor langt *c* er fra Karrets Bund; Karrets Dybde er ganske ligegyldig; det er alene *c*'s Afstand fra Overfladen, der har Indflydelse paa Trykkets Størrelse). Det er da nu let at forstaa, at *det, som Trykket opad paa c er større end Trykket nedad paa d, netop er saa meget, som det Vand vejer, der kunde indtage Legemets Plads.* Dette Overskud af Tryk opad kalder man for *Opdrift*, og da Tyngdekraften (ɔ: Legemets egen Vægt) jo søger at trække Legemet nedad, saa ser vi, at Tyngdekraften bliver modarbejdet af Opdriften — af Vandets Tryk paa Legemet — saa at det altsaa forekommer os, at Legemet vejer mindre i Vandet end i Luften, og efter hvad her er forklaret er denne tilsyneladende Vægtformindskelse netop saa stor som det, den Vandmasse vejer, som Legemet har fortrængt.

Trykkene paa de to og to modsatte Sider, der har en lodret Stilling (f. Eks. paa *a* og paa *b*), de er lige store og gaar imod hinanden, saa at de ingen Betydning faar.

Vi har ganske vist udledet Læren om Opdriften — den saakaldte Archimedes'ske Lov — alene for en firkantet Klods, men den gælder om alle Legemer, hvilke Former de end har, og det kan let godtgøres ved Forsøg.

Vi vil anstille saadanne Forsøg med en Vinkelbismer, der i én Skikkelse er afbildet i Fig. 266

Fig. 343.

(Sp. 227) og her vises med et lidt andet Udseende (Fig. 343). Skaalen eller Pladen, som den Ting, der skal vejes, skal anbringes paa, bæres af en lodret Stang, der holdes af to parallele, drejelige Stænger; Indretningen ses saa tydelig af Figuren, at videre Forklaring er overflødig. Stangen, paa hvilken Skaalen sidder, har en Krog for neden.

Dernæst bruger vi til Forsøget et Glaskar med Udløb, saaledes som det ses i Fig. 344; et ombøjet, snævert Glasrør *h* klemmes ved Hjælp af en Prop eller en Metal-

Fig. 344.

traadsbøjle fast til Glassets Rand, saaledes at Rørets ydre Munding er lidt lavere end Glaskarrets Rand. Ved Brugen af dette lille og simple Apparat bærer man sig altid saaledes ad: man fylder Karret næsten helt til Randen med Vand og suger ved Rørets Munding, saa at man faar Vandet til at løbe ud igennem Røret; dette Udløb sagtner snart, sker derpaa i rask faldende Draaber og standser tilsidst helt; Vandet staar da ved Rørets frie Munding med en skarp begrændset Flade, hvilken er i Højde med Overfladen i Karret. Hvis man saa vil helde mere Vand i Karret, begynder Udløbet straks paany og standser igen paa samme Maade, og naar det er standset, saa er der nøjagtig løbet en saa stor Vandmængde ud, som man heldte mere i Karret.

Man gør saa Forsøget f. Eks. med en Sten, binder en fin Traad om den og hænger den op i Vinkelbismerens Krog; af Visernes Stilling paa Buen erfarer man, hvad Stenen vejer, lad det være 32 Kvint.

Dernæst stiller man et Glas med Vand hen ved Vægten, saaledes at Stenen kommer til at hænge helt ned i Vandet (Fig. 345); man ser da Viseren

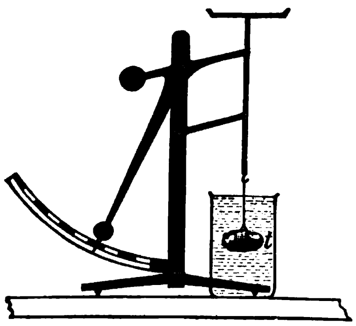


Fig 345.

gaa et Stykke tilbage paa Buen, saa at Stenen synes at være bleven lettere: Vandet bærer noget af Stenens Vægt. Hvis Viseren nu staar paa 23 Kvint, saa har Stenen aabenbart tabt 9 Kvint i Vægt; dette er altsaa Opdriftens Størrelse.

Saa tager vi Stenen af Vægten og tørrer den omhyggelig.

Derpaa bruger vi et eller andet let Bægerglas, som vi stiller op paa Vægtens Skaal, og af Viserens Udslag bestemmer vi dets Vægt; lad det være 7 Kvint. Dette Bægerglas *b* anbringes saa under Udløbsrøret paa det i Fig. 344 afbildede Kar, hvilket vi har fyldt med Vand paa den beskrevne Maade, og derpaa lader man Stenen forsigtig plumpe ned i Karret (Fig. 346); der løber da en Del Vand ud i Bægerglasset, og naar Udløbet er til Ende, stiller man igen Bægerglasset op paa Vægtens Skaal. Da vil man af Viserens Stilling se, hvormeget Glasset og Vandet tilsammen vejer, og det vil — med de her nævnte Taleksempler — vise sig at være 16 Kvint; da Glasset alene vejede 7 Kvint, saa maa Vandet veje de 9 Kvint.

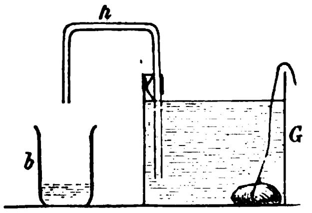


Fig. 346.

Men 9 Kvint var jo netop Stenens Vægttab i Vand, og dermed er det altsaa godtgjort, at Stenen taber netop saa meget i Vægt ved at komme i Vand, som den Vandmængde vejer, som Stenen fortrænger.

Rumfang og Vægtfylde. Naar man ved Vejningsforsøg har faaet at vide, hvor meget et Legeme taber i Vægt ved at vejes i Vand i Stedet for i Luften, saa kan man let regne ud, hvor stort Rumfang Legemet har.

Stenen, vi nylig havde med at gøre, tabte 9 Kvint i Vægt ved at komme ned i Vandet, og 9 Kvint er altsaa Vægten af det Vand, der indtager samme Rum som Stenen. Nu ved vi imidlertid (Sp. 190), at 1 Kubiktomme Vand meget nær vejer $3^1/_2$ Kvint; en Vandmasse, der vejer 9 Kvint, maa da rumme saa mange Kubiktommer som det Antal Gange $3^1/_2$ gaar op i 9; det bliver imellem 2 og 3 Gange, nøjagtig $2^4/_7$, og Stenens Rumfang er derfor $2^4/_7$ Kubiktommer.

En anden Ting kan man ogsaa faa at vide af Forsøget. Stenen selv vejer 32 Kvint, det samme Rumfang Vand vejer 9 Kvint, altsaa er Stenen saa mange Gange tungere end Vand, som 9 gaar op i 32; 32 divideret med 9 giver $3^5/_9$, og Stenen er altsaa $3^5/_9$ Gange saa tung som Vand. Man siger, at Stenens *Vægtfylde* er $3^5/_9$, idet man ved en Tings Vægtfylde forstaar det Antal Gange, Tingen vejer mere, end det samme Rumfang Vand vejer.

I efterfølgende Tabel er nogle Stoffers omtrentlige Vægtfylde angivet:

Platin	21	Aluminium	$2^1/_2$
Guld	$19^1/_3$	Glas	$2^1/_2$
Bly	$11^1/_3$	Is	$^9/_{10}$
Sølv	$10^1/_2$	Kork	$^1/_4$
Kobber	$8^3/_4$	Kviksølv	$13^1/_2$
Jern	$7^1/_2$	Vand	1
Zink	7	Petroleum	$^6/_7$
Diamant	$3^1/_2$	Sprit	$^4/_5$

Meningen er altsaa den, at f. Eks. et Stykke Bly vejer $11^1/_3$ Gange saa meget som et ligesaa stort Rumfang Vand; 1 Kubikfod Bly vejer altsaa $11^1/_3$ $\times$ 61 ℔ 83 Kvint, hvilket er meget nær 700 ℔. — Medens 1 Pot Vand vejer 2 ℔, vejer 1 Pot Sprit ca. $^4/_5 \times 2$ ℔, hvilket er $1^3/_5$ ℔.

Legemer, der flyder paa Vand. Naar en Ting, der er lettere end Vand — et Stykke Træ eller Kork f. Eks. — bringes ned i Vand og slippes løs, vil det stige til Vejrs, thi Tingens egen Vægt er da mindre end Opdriften, d. v. s. der er ikke saa stort Drag nedefter paa det som Tryk opefter. En saadan Ting lægger sig da i Vandskorpen med noget under og noget over Overfladen; da maa Legemets Vægt være ligesaa stor som Opdriften, og Opdriften er nu lig Vægten af det Vand, der fortrænges af den Del af Legemet, som er under Vandet. Et Stykke Kork lægger sig højere op paa Vandet end et Stykke Træ, fordi det er lettere, og derfor ikke skal fortrænge en forholdsvis saa stor Vandmasse, naar dennes Vægt skal være lige stor med Korkens Vægt.

I Henhold hertil vil et Skib veje netop saa meget, som det Vand vejer, det fordriver; hvis man altsaa af Skibets Form, Størrelse og Dybtgaaende kan beregne det Rumfang, som er under Vandfladen,

saa kan man deraf beregne Vægten af det Vand, som fortrænges af Skibet, og dette er da tillige Vægten af selve Skibet i Forening med alt det, der er derpaa.

Ved et lille Forsøg vil vi nu godtgøre Rigtigheden af denne Lov om Legemer, der flyder paa Vand. Vi bruger da igen Vinkelbismeren (Fig. 343) og det i Fig. 344 afbildede Kar; endvidere et let Bægerglas (*b*, Fig. 347) og et i den ene Ende lukket Glasrør

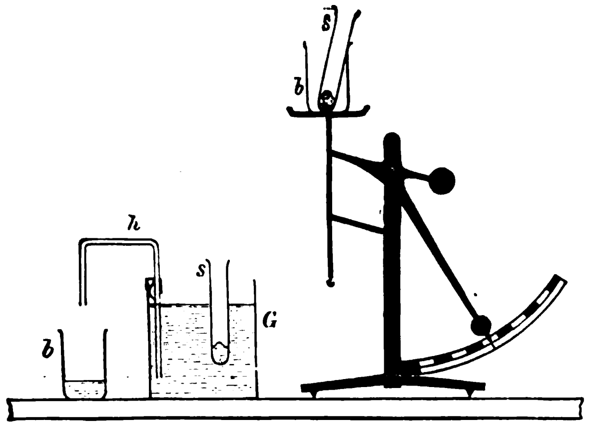


Fig. 347.

(Reagensglas) *s* med saa mange Hagl i, at det synker et godt Stykke ned i Vand i lodret Stilling. Karret med Udløbsrøret er fyldt med Vand, som det ovenfor er beskrevet. Op paa Vægtens Skaal eller Plade stiller man Bægerglasset *b* og Glasrøret med Hagl i; man ser efter paa Inddelingen, hvor meget disse Ting i Fællesskab vejer. Derpaa stiller man Bægerglasset *b* ind under Karrets Udløbsrør og anbringer derpaa Glasrøret *s* paa Vandet; derved løber der en Del Vand ned i *b*, og naar dette Udløb er standset, stilles *b* igen op paa Vægten; Viseren gaar da ud til samme Inddeling som før, hvad der oplyser os om, at det udløbne, af *s* fortrængte Vand vejer nøjagtig det samme, som *s* selv vejer.

Ogsaa ved en anden Betragtning end ved en Undersøgelse af Trykforholdene, saaledes som vi har gjort Sp. 277—278, kan man ræsonnere sig til Archimedes's Lov om Opdriften. Et Kar med Vand har en vis Vægt, og en Sten har en vis Vægt; man binder Stenen i en Snor og holder den ned i Vandet, uden at den rører ved Bunden; derved stiger Vandet lidt højere op i Karret, og for Karrets Vedkommende maa dette være det samme, som om man i Stedet for at holde Stenen ned i Vandet havde heldt en Vandmængde ned deri, hvis Rumfang netop er det samme som Stenens Rumfang. Ved en saadan Paaheldning af Vand maatte imidlertid Karrets Vægt forøges; den bliver altsaa ogsaa forøget, naar Stenen holdes ned deri; men da den samlede Vægt af Sten og Kar med Vand jo ikke kan forandres, fordi den første bringes ned i det sidste, saa kan vi slutte, at Stenen maa have en ligesaa stor Vægtformindskelse, og dette er jo Loven. — Og at Karret vinder i Vægt, naar man holder en Ting ned i Vandet, det kan man let vise ved at stille et Glas med Vand paa den ene Side af en Vægtskaal og afbalancere; blot man stikker en Finger ned i Vandet (uden at røre ved selve Glasset), gaar denne Side af Vægtskaalen nedad.

Vi har i det foregaaende stadig talt om Vand, men det gælder altsammen naturligvis lige godt om alle Vædsker. Det, der bestemmer, hvor stor Opdriften eller det tilsyneladende Vægttab er, det er disse to Ting: det nedsænkede Legemes Rumfang og Vædskens Beskaffenhed d. v. s. hvor tung den er.

Hvad taber mest i Vægt ved at komme i Vand: 1 Kubikfod Jern eller 1 Kubikfod Aluminium? — De taber lige meget, nemlig det, som 1 Kubikfod Vand vejer, og det er ca. 62 Pd. — 1 Kubikfod Jern vejer ca. $7^1/_2 \times 62$ Pd., hvilket er ca. 465 Pd., men nedsænket i Vand kun ca. 403 Pund.

Naar er Vægttabet størst for en Sten, enten den ligger nede ved Bunden eller den er nær Vandets Overflade? Det er ganske det samme i disse to Tilfælde!

Jo tungere en Vædske er, desto større er et Legemes Opdrift i den; et Legeme, der synker tilbunds i én Vædske, kan lægge sig i Overfladen af en anden. En Jernnøgle synker til Bunds i Vand, men flyder paa Overfladen af Kviksølv.

Vi anstiller følgende simple Forsøg: i Glasset *A* heldes rent Vand og i Glasset *B* Vand, hvori der er opløst en hel Del Salt; naar man lægger et Æg paa det rene Vands Overflade, synker det til Bunds, hvorimod det godt kan flyde paa Overfladen af det salte Vand; dette er altsaa tungere end Ægget, hvorimod det rene Vand er lettere end Ægget. Man tager saa et tredje Glas *C*, som rummer mere end de to andre Glas tilsammen; i *C* helder man først det salte Vand fra *B* og derpaa ganske langsomt og forsigtigt, medens *C* holdes skraat, det rene Vand fra *A*; naar man da forsigtig bringer Ægget ned i *C*, synker det ned igennem Vandet, til det naar den næsten usyn-

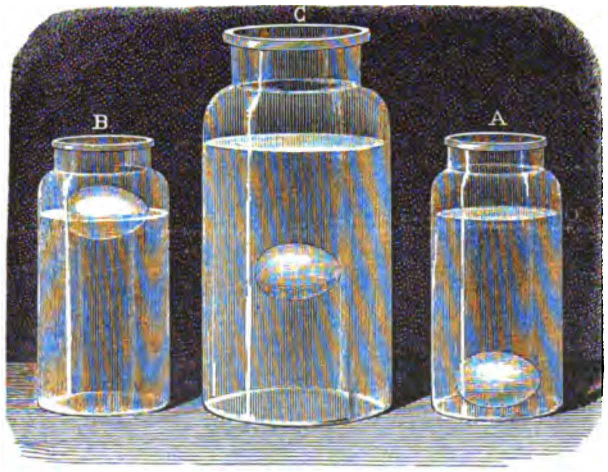


Fig. 348. Et Æg i ulige tunge Vædsker.

lige Skilleflade imellem det og det nedenunder liggende salte Vand; her tager Ægget Plads, saaledes at det dels gaar ned i Saltvandet, dels rager op i det rene Vand. Rører man rundt med en Pind i Glasset *C*, blandes de to Vædsker let, og da vil man som Regel se, at Ægget enten stiger langsomt op til Overfladen eller synker langsomt til Bunds; man

kan dog faa Ægget til i denne Blanding at forblive paa det Sted nede i Vædsken, hvor man anbringer det, nemlig ved i første Tilfælde at gøre Vædsken lettere ved gradvis at sætte lidt rent Vand til, som straks røres ud i den øvrige Vædske, eller ved i sidste Tilfælde at gøre Vædsken tungere ved at opløse gradvis noget mere Salt deri.

Et Menneske er som Regel tungere end Vand, d. e. vejer mere end et ligesaa stort Rumfang Vand; man vil derfor kun kunne forhindre, at man synker til Bunds, ved at udføre saadanne Svømmebevægelser, at de derved fremkaldte Modtryk hjælper En. Da Saltvand er tungere end fersk Vand, synker man

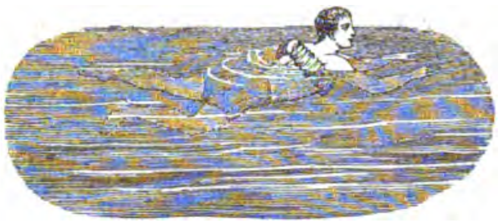


Fig. 349.

lettere til Bunds i fersk Vand. Kork er meget lettere end Vand, og ved at tage en Korksele af passende Størrelse om Livet kan man komme til at flyde paa Vand uden at behøve at foretage Svømmebevægelser. — Knoglerne i Kroppen er tungere end de bløde Dele, og derfor kan fede Folk lettere flyde ovenpaa end magre. — Naar man ikke kan svømme, maa man, naar man er falden i Vandet, se at komme til at flyde paa Ryggen, hvorved man kan holde Ansigtet oven Vande og altsaa aande og komme til at raabe om Hjælp, men dette fordrer ganske vist en Aandsnærværelse, som er sjelden; saadanne Mennesker søger derimod først og fremmest at faa Hænderne op over Vandet, hvad der ingen Nytte er til; de synker hurtig ned igen, faar Hovedet under Vand, og selv om de kan naa at faa det op igen, saa er Mund og Næse bleven saa stærkt fyldt med Vand, at man ikke kan faa aandet i den korte Tid, Hovedet kan holdes oppe.

Ved Navnet *cartesianske Djævle* betegner man smaa Glasbeholdere, ofte formede som Djævle (heraf Navnet), hvilke har et Hul (*o* i Fig. 350) forneden; inden i er der Luft og desuden saa meget Vand, at de netop kan flyde oppe i Overfladen af noget Vand i et højt Glaskar. Dette Glaskar overbindes med en Blære, og trykker man nu denne lidt indad med Fingrene, forplanter dette Tryk sig igennem Luften over Vandet og igennem dette videre til Luften inde i »Djævelen«; naar denne derved modtager noget mere Vand, bliver den tungere og synker; ophører Trykket, udvider Luften i »Djævelen« sig igen, driver Vandet ud, og den gaar atter til Vejrs.

Fiskene har Evnen til at stige og synke i Vandet, og hertil bruger de den saakaldte Svømmeblære; naar den trykkes sammen, bliver hele Fiskens Rumfang lidt mindre, uden at dens Vægt undergaar nogen Forandring, og den vil da synke; omvendt stiger Fisken til Vejrs ved at udvide sin Svømmeblære.

Flydevægt eller Aræometer. Dette er et lille Redskab af Glas, med hvilket man skaffer sig Oplysning om en Vædskes Vægtfylde, og som beror paa, at et Legeme, der flyder paa en Vædske, synker desto dybere ned i den, jo lettere Vædsken er; Legemet vil jo nemlig altid synke saa dybt, at den fortrængte Vædskemængde vejer lige saa meget, som Legemet selv vejer. Fig. 351 viser saadanne Flydevægte, bestaaende af et langt Glasrør, der udvider sig til et større Hulrum forneden og under dette en lille Beholder med Kviksølv eller Hagl, der tjener til at stille Apparatet lodret i Vædsken. Paa Glasrøret er der Inddelinger; disse kan enten fortælle os, hvilke

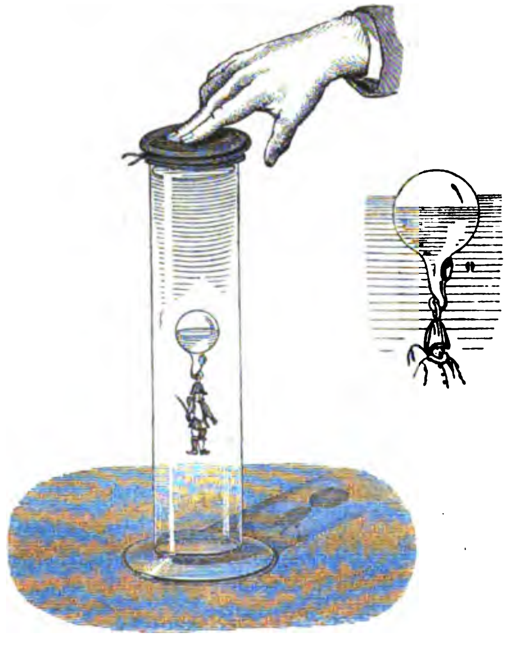


Fig. 350. En cartesiansk Djævel.

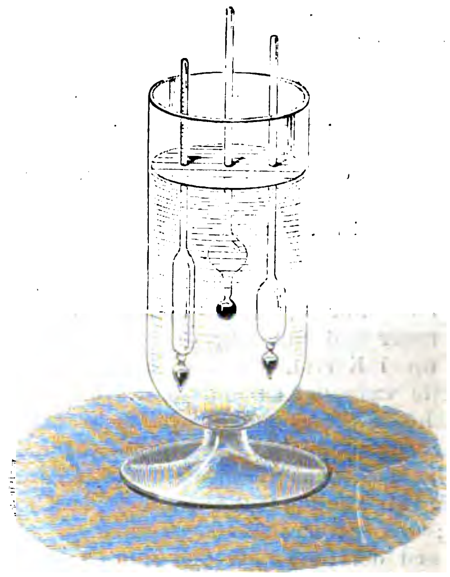


Fig. 351. Flydevægte.

Rumfang Vædske Apparatet fortrænger ved at synke til de respektive Delemærker, eller de kan ved de Tal, der er skrevne ved Mærkerne, direkte meddele os Vædskens Vægtfylde, eller — og dette er i Praksis det hyppigste — de kan give os Oplysning om Sammensætningen af en Vædskeblanding. Brændevin er saaledes en Blanding af Sprit og Vand; jo mere Sprit, desto mindre vægtfyldig er Brændevinen. Apparatet synker altsaa dybest i den stærkeste Brændevin. Efter den spendrupske Skala angives Brændevinens Styrke i »Grader«, saaledes at f. Eks. 7 Graders Brændevin betyder, at $^{7}/_{16}$ af Brændevinen er Sprit, 8 Gr.s Brændevin vil sige $^{8}/_{16}$ er Sprit osv. Ren Sprit »holder« 16 Gr. ($^{16}/_{16}$ Sprit). Paa Stilken er der da Mærker, der fortæller os, hvor dybt Apparatet synker i Brændevin af forskellige Styrkegrader; det kaldes et *Alkoholometer.*

Ved en *Saltprøver* finder man Procentmængden af Salt, der er opløst i Vand, idet Vægtfylden bliver desto større, jo mere Salt der opløses; ved en *Mælkeprøver* undersøger man Mælkens Godhed, men nogen paalidelig Prøve kan man dog ikke anstille paa denne Maade.

OM VÆDSKERS OVERFLADE. VÆDSKEHINDER, SÆBEBOBLER, HAARRØR.

Det er, som om en Vædskes Overflade er en fin Hinde oven paa den øvrige Del af Vædsken, er som en Slags elastisk Tæppe. Her skal nu anføres en Række Forsøg, der gør dette klart.

1. Enhver kan let komme til at se, at man — naar man gør dette lidt forsigtig — kan lægge en

Fig. 352.

Synaal vandret ned paa Vand i et Glas, og Naalen bæres da af Overfladen, som bøjer sig lidt ned under Naalen; og dog: Naalen er dannet af Jern, Jern er tungere end Vand, og Jern plejer derfor at synke til Bunds i Vand! Stikkes Naalen igennem Overfladen og kommer blot lidt ned under denne, synker den ogsaa til Bunds.

Har man ikke let Haandelag nok til at lægge Naalen ned paa Vandet med to Fingre, kan man enten lægge den tvers over Grenene paa en Gaffel og føre denne langsomt ned i Vandet, hvor da Naalen bliver liggende, eller man kan lægge Naalen paa et Stykke Silke- eller Trækpapir og anbringe dette paa Vandet; Papiret gennemtrænges snart med Vand, synker og lader Naalen blive liggende paa Overfladen.

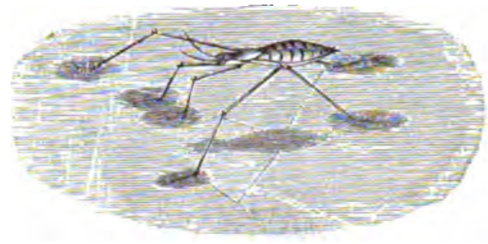


Fig. 353. En Damtæge.

I Forbindelse hermed er at nævne, at visse Insekter bevæger sig henover en Vandflade (Fig. 353).

2. Naar man vil have Haarene af en Pensel til at klæbe ved hinanden og gøre Penselen spids, saa

Fig. 354.

væder man den. Men det er dog egentlig ikke dette, at den er vaad, der er det afgørende; thi stikker man den tørre Pensel ned i et Glas med Vand, kan man tydelig se, at Haarene ikke kommer til at hænge sammen, medens den er nede; det er først, naar den er taget op af Vandet, at de gør det. Vandet i Penselen har da en Overflade ud imod Luften, og denne Overflade trækker sig ligesom tilbage og presser derved Haarene sammen, klæber dem til hverandre.

3. Naar man vil helde en Vædske fra et Glas ned i en Flaske med snæver Hals og vil forhindre, at der løber en Del uden om Flasken, eller naar man vil helde en Vædske ned i et Kar i en regelmæssig Strøm, saa at den ikke saa let sprøjter omkring, saa holder man en Træpind eller Glasstang

eller lign. til Randen af det Glas, man helder ud af, og faar da Vædsken til at følge Pinden, medens den løber ned (Fig. 355), selv om Pinden holdes skraat,

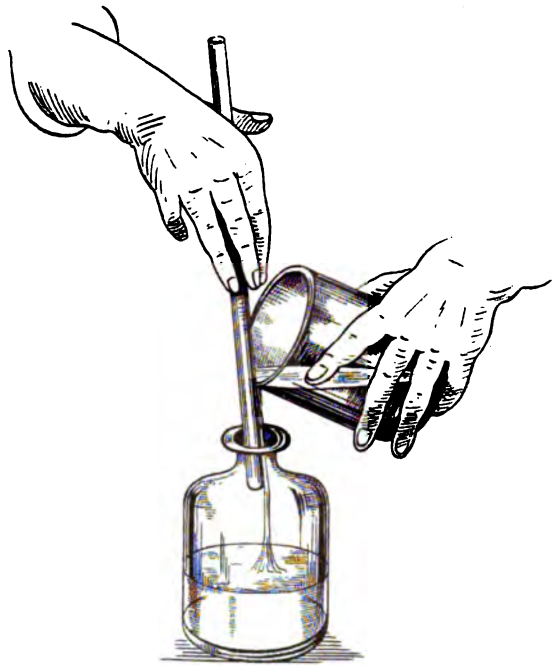


Fig. 355.

gaar det, og det er, ligesom om Vandet paa Pinden havde en elastisk Hinde, der virkede som en Slags Slange, i hvilken Vædsken løber ned.

4. Den Vedhængning, vi i det forrige Forsøg saa, der var imellem en Vædske og Glas eller Træ, og som jo viser sig daglig for os derved, at en Træspand eller et Vandglas, der har været fyldt med Vand, er vaad paa Indersiden, naar Vandet er heldt ud, den kan vi gøre os yderligere klar ved følgende Forsøg.

Af et Stykke Karton skærer man en Cirkel og en længere Strimmel; Strimlen lakkes med sin ene Ende til Cirklen og bøjes saa to Gange om i Vinkel til modsatte Sider, det ene Sted lige ved Cirklen,

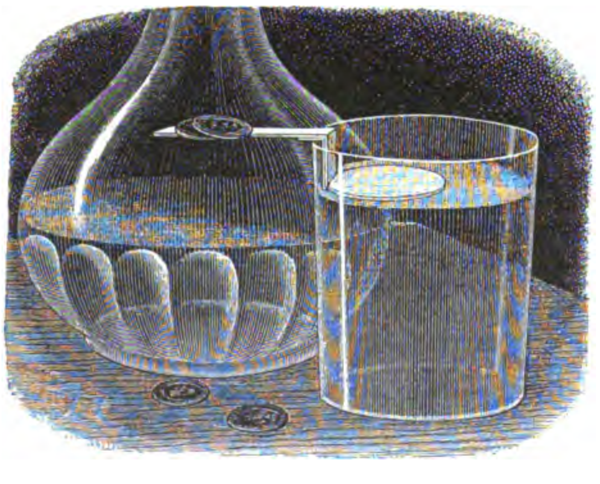


Fig. 356

det andet 2 Tommer derfra; det hele har da Form af en Murske; man styrker »Skaftet« yderligere ved at lakke en anden kort Strimmel fast til den første, der er bøjet om som den. Man lægger det saa op paa Randen af et Vandglas og skyder det frem og tilbage, til det balancerer i vandret Stilling, saa at den ringeste Overvægt, der lægges ude paa Strimlen, bringer Overbalance frem. Saa helder man Vand i Glasset, indtil det naar op til Berøring med Kartonkresen; naar dette er sket, vil man erfare, at man kan lægge en hel Del Mønter op paa Strimlens frie Ende, uden at Kartonen gaar op fra Vandet, og det er en ikke ringe Vægt, der skal til, for at faa den til at slippe. Slipper den saa endelig, er den vaad paa Undersiden, saa at man ligesom har revet Vandet over.

5. Naar man vil helde Vand eller en anden Vædske draabevis ud af en lille Flaske, saa maa det jo gøres ganske forsigtig, og man ser, at der dannes en lille Draabe, som vokser i Størrelse, og saa, naar den har faaet en bestemt Størrelse, pludselig falder af; med den næste gaar det paa samme Maade, den falder, naar den er bleven lige saa stor som den første, o. s. fr. Var det ikke saaledes, saa vilde der ingen Mening være i, at en Læge ordinerer f. Eks. 15 Draaber af en eller anden Medicin, thi det kunde saa let udgøre højst forskellige Mængder. Hvad er da Grunden til dette Fænomen? Hvorfor falder Vædsken ikke straks ned, naar den er kommen ud over Flaskehalsen, men venter, til den har samlet sig til en Draabe? Det er dens Overflades Beskaffenhed; den hængende Draabes Overflade er som en lille Sæk, der omslutter den indre Vædske, men bliver Vægten for stor, saa brister Sækken, og Draaben falder.

Af Sprit faar man paa denne Maade mindre Draaber end af Vand, og hvorfor? Jo, Spritoverfladen er ikke i Besiddelse af en saa stor Spænding som en Vandoverflade, og Draabens »Sæk« gaar derfor itu, naar der er kommen en mindre Mængde Vædske ned i den, og det skønt Sprit er lettere end Vand.

6. Man kan, naar man har en stor Skaal eller en Tallerken med plan Bund, tydelig erfare, at Van-

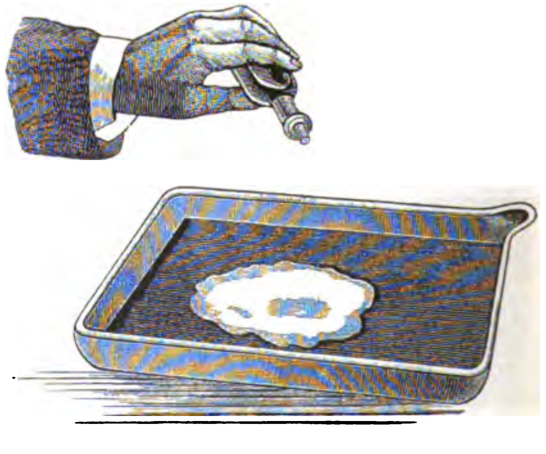


Fig. 357.

dets Overfladespænding er større end Sprittens. Man helder lidt Vand ud i Skaalen eller paa Tallerkenen, saa at det lægger sig i et tyndt Lag derpaa; derefter helder man en lille Smule Sprit ned paa Vandet, og

straks ser man Vandet trække sig tilbage, trække Spritten efter sig og efterlade en bar Plet i Midten. Den Spænding, der er i en Vædskes Overflade, vil naturligvis bevirke, at Overfladen søger at trække sig saa meget sammen som muligt; det Sprit, man helder ned paa Vandet, vil søge at trække sig sammen, det udenfor værende Vand ligeledes, og dette sidste sker med størst Kraft, hvorfor Spritten maa give efter og følge med udefter, saa at der kommer den tørre Plet i dens Midte.

7. Det nys omtalte Forhold kan man se et Eksempel paa i et lille Fænomen, som mangen maaske ofte har set, men ikke skænket nogensomhelst Opmærksomhed. Naar man har drukket lidt af et Glas Portvin eller Brændevin, eller man ikke har fyldt Glasset helt og saa helder det lidt, saa at Glassets Inderside ovenover Vædsken bliver befugtet, saa ser man, at der er en livlig Bevægelse i denne Hinde paa Glasset: der trækker sig Vædske op ad den, og denne samler sig til smaa Draaber, der løber ned igen. Aarsagen hertil er følgende: fra den tynde Hinde fordamper den flygtige Sprit saa let, at Hinden bliver forholdsvis mere vandholdig, men da vokser dens Overfladespænding, og derved drages der Vædske op, hvis Overfladespænding ikke er saa stor; Tyngdekraften kan imidlertid bringe en Del af den hævede Vædske til at falde tilbage.

8. Man bruger Benzin til at tage Fedtpletter af Tøj med. Fedtholdig Benzin har en større Overfladespænding end ren Benzin, og man bærer sig derfor ikke rigtig ad, naar man helder Draaber af Benzin ned paa Fedtet, thi naar det første Benzin, der kommer ned paa Pletten, opløser Fedtet, og der saa kommer mere ned, saa gaar det ligesom i Forsøg 6; Benzinen gaar udefter med Fedtet. Man bør først lave en Ring af Benzin udenom Pletten og saa helde Benzin paa Fedtet, thi da trækker den fedtholdige Benzin sig tilbage fra den rene Benzin, samler sig i Midten og kan saa tages af med en ren Klud.

9. Man laver en lille Spiral af tynd Staaltraad og befugter den let med Olje, for at den skal kunne

Fig. 358.

flyde paa Vand. Saa suger man lidt Sæbevand eller Sprit op i et Straa og lader en Draabe falde ned i Spiralens Centrum; straks giver Spiralen sig til at

løbe nogle Gange rundt i den ved Pilen angivne Retning; naar Omdrejningen er holdt op, kan man atter faa den i Gang med en ny Draabe.

10. Man lægger i et Vandfad nogle Tændstikker paa Vandoverfladen, saaledes at de danner en Stjerne og stikker saa Enden af et Stykke Sæbe ned der, hvor Spidserne vender imod hinanden; straks farer de væk fra hinanden (Fig. 359, 1). Grunden er den,

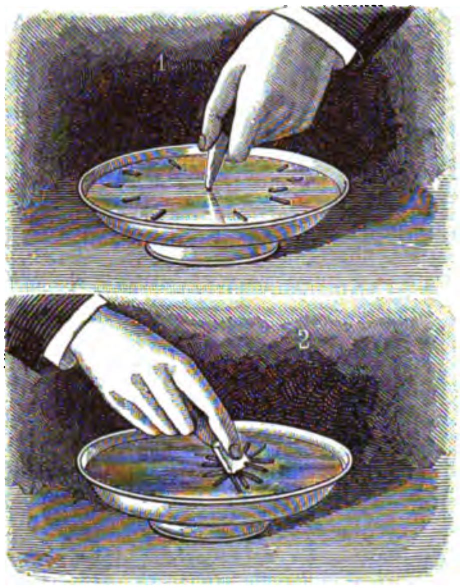


Fig. 359.

at Spændingen er mindre i det sæbeholdige Vand end i det rene Vand uden omkring. — Stikker man derimod et Stykke Sukker ned i Vandet, vil Tændstikkerne hurtig fare hen til Sukkeret (Fig. 359, 2). Vandets Opsugning i Sukkeret frembringer denne Bevægelse i Overfladen indefter.

11. Af et Stykke Papir udklipper man en Figur i Fiskeform, hvilken ses i naturlig Størrelse foroven i Fig. 360; i Midten klippes et Hul *a* og derfra en

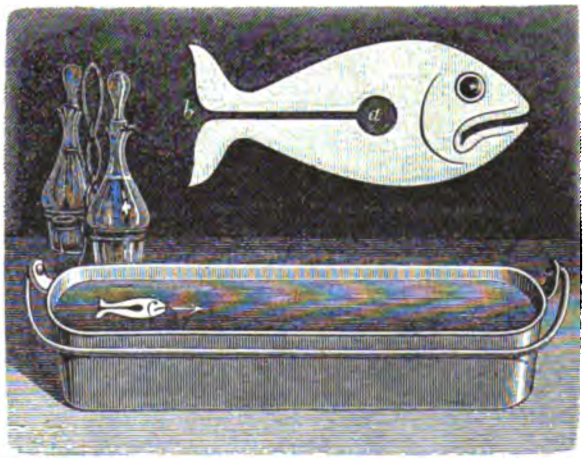


Fig. 360.

Kanal *ab* ud til Hale-Enden. Denne Figur lægger man saa ned paa Vand, saa at hele Undersiden

rører ved Vandet, Oversiden derimod er tør, og man drypper en Oljedraabe ned i Hullet *a*; da farer »Fisken« frem. Oljen udbreder sig paa Vandets Overflade, hvad der kun kan ske igennem Kanalen *ab*, og ved en Slags Reaktionsvirkning gaar Papiret den modsatte Vej.

12. Paa Overfladen af noget Kviksølv drysses Sand, og en Glasstang stikkes ned i Kviksølvet (Fig. 361); man ser da Sandet forsvinde ned i Dybet med Kviksølvet, ganske som om der var et Tæppe med Sand foroven og dette blev tvunget ned i Midten. Trækkes Glasstangen atter op, kommer »Tæppet« atter frem, og Sandet lægger sig paa Overfladen ligesom før.

Fig. 361.

13. Et lignende Forsøg som det nys omtalte kan man ogsaa gøre med Vand (Fig. 362). Man kaster en Mønt, Ring eller andet ned paa Bunden af Vandet og kan da paa følgende Maade tage den op med Haanden, uden at denne bliver vaad: man drysser noget Lykopodiumpulver, som man kan faa at købe hos en Materialist, ud over Vandet; dette Pulver befugtes ikke af Vandet,

Fig. 362.

og stikkes Haanden rask ned i Vandet og tages op igen, er den ganske tør. Pulveret har ligesom dannet en Handske udenom Haanden, som Vandet ikke virker paa.

Drysser man noget Kolofonpulver (Harpiks) ud paa Blæk, kan man dyppe et Stykke Papir ned i Blækket, uden at det bliver sort.

Ænderne kan dykke ned i Vandet uden at blive vaade, idet det Fedt, der udsondres af deres Fjer, virker paa samme Maade som Pulveret i de nys nævnte Forsøg.

14. Draaber har nærmest Kugleform, fordi det er den Form, en Masse skal have, naar dens Overflade skal være saa lille som muligt, og Spændingen i Draabens Overflade søger jo netop at gøre Overfladen saa lille som mulig.

Tyngdens Indflydelse kan dog ændre Formen noget. Ligger en Draabe paa et Underlag, som den ikke befugter, antager den en Form omtrent som Fig. 363 viser; denne Form har en Kviksølvdraabe

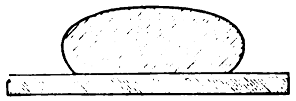


Fig. 363.

paa et Bord og en Vanddraabe paa en Flade, som er bestrøet med Lykopodium.

Men fjerner man Tyngdens Indflydelse, faar man den rene Kugleform frem, og dette kan ske saaledes. Olivenolje er lettere end Vand, men tungere end Sprit, og Oljen blander sig ikke med disse Vædsker; man laver da en Blanding af Vand og Sprit, som er ligesaa tung (har samme Vægtfylde) som Oljen, og suger man saa noget Olje op i et Straa eller en Stikhævert (Fig. 421) og lader den herfra løbe ud i Blandingen, former Oljemassen sig straks til en Kugle, der holder sig svævende i Blandingen. — Man bærer sig lettest ad saaledes, at man først blander Vand og Sprit i lige store Mængder og lader Oljen løbe ned; synker den da til Bunds, sætter man gradvis Vand til, og rører rundt, indtil man faar Oljen svævende.

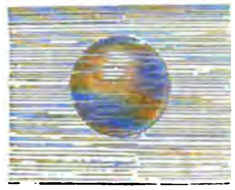


Fig. 364.

15. Hvem har ikke leget med Sæbebobler? En Sæbeboble er en tynd, omtrent kugleformig Hinde af Sæbevand; inde i den er der Luft. Den lille Smule Vand, som en Sæbeboble bestaar af, har to meget store Overflader, en ydre og en indre; det Hele er som en elastisk Hinde, som man kan klemme længere ud ved at puste i Kridtpiben, men som søger at trække sig sammen til den mindst mulige Størrelse. Lægger man Piben, efter at man har faaet blæst Sæbeboblen, hen paa Kanten af et Bord, saaledes som Fig. 365

Fig. 365.

viser, og lader den ligge der, vil man se, at Boblen trækker sig sammen, bliver mindre; i Begyndelsen gaar det langsomt, men jo mindre den efterhaanden bliver, desto mere skynder den sig med at blive endnu mindre, og til sidst er den borte, d. v. s. Pibehovedet er da lukket med en flad Hinde, og Hinden har nu faaet den mindst mulige Størrelse; blæser man i Piben, faar man Boblen dannet paa ny.

Sæbebobler er just ikke nogen moderne Opfindelse. I Kunstsamlingen i Louvre i Paris er der en ældgammel etrurisk Vase, paa hvilken man ser Børn lege med Sæbebobler.

Naar man har blæst en Sæbeboble og med ét rask Tag faar den til at give slip paa Piben, synker den nedad, med mindre Vinden fører den afsted, og saa kan det gaa baade op og ned. Men har man Gas i Huset og en lille Gummislange til sin Raadighed, kan man faa en Sæbeboble til at gaa til Vejrs som én Ballon. Man fæster saa Slangen paa Gasrøret, skyder dens anden Ende ind over Pibestilken og klemmer den fast omkring denne; naar Pibehovedet saa er dyppet i Sæbevand, og der aabnes ganske lidt for Gassen, dannes der en Boble; men den vil opad, og vi drejer derfor Piben rundt, saa at Boblen faar Lov til at danne sig over Piben. Naar Boblen har faaet en passende Størrelse, lukkes der for Gassen, og ved et rask Tag nedad faar man Boblen til at rive sig løs, og den stiger til Vejrs. Gas er lettere end Luft og søger derfor til Vejrs i Luften, ligesom en Korkprop, der slippes løs nede i Vand, stiger til Vejrs i dette, fordi Kork er lettere end Vand.

16. Med tynde Sæbevandshinder kan man gøre en Mængde andre Forsøg, der tydelig viser os, at Vædskeoverflader har Spænding. Men almindeligt Sæbevand er ikke godt nok i alle Tilfælde. En Vædske, der er god til saadanne Forsøg, laver man sig f. Eks. paa følgende Maade. En ren Flaske fyldes til tre Fjerdedele med destilleret Vand eller rent Regnvand, og der opløses heri ren, hvid Marseillesæbe, saa meget, at Vægten er ca. $^1/_{40}$ af det anvendte Vands Vægt (en Pot Vand vejer 2 Pd. eller 200 Kvint, og hvis man altsaa bruger en Pot Vand, skal man tage 5 Kvint [25 Gram] Sæbe; bruger man mindre Vand, saa skal ogsaa Mængden af Sæbe formindskes i samme Forhold). Saa fyldes der efter med kemisk rent Glycerin; der rystes godt, proppes til, og Flasken stilles hen i Mørke en Uges Tid. Med en Hævert suger man den klare Vædske fra og lader Skummet blive tilbage. En Draabe stærk Ammoniakvædske er det godt at sætte til. Naar Vædsken ikke bruges, bør den, hvis den skal holde sig god i lang Tid, staa i Mørke og godt tillukket, aller helst med én Glasprop.

En anden, rigtig god Vædske faar man ved at opløse 4 Kvint Marseillesæbe og 6 Kvint Sukker i 1 Pot kogende Regnvand; man kan ogsaa bruge en Vædske, der gaar i Handelen under Navn af »Spektralin«.

Naar man skal bruge Sæbevand, bør man kun tage saa meget af sin Beholdning, som er nødvendig, og ikke helde det, der muligen bliver tilovers, tilbage i Beholdningen.

Vi benytter nogle Figurer, som let laves af tyk Kobbertraad eller galvaniseret Jerntraad. Lad os tage en til en Firkant bøjet Metaltraad, saaledes som den er vist i Fig. 366, men den kan godt tages dobbelt saa stor paa hver Led. Stikker man denne Traad helt ned i Sæbevædsken og trækker den op, medens den holdes lodret, saa er hele Firkanten udfyldt af en plan Vædskehinde og den er temmelig sejg. Blæser man paa Hinden, eller vipper man Traaden frem og tilbage, saa svinger Hinden ud og ind, som om man havde udspændt en tynd elastisk Hud i Traaden. — Vi lægger nu en tynd Metaltraad (*ab* i Fig. 366), som vi først har dyppet ned i Vædsken, saa at den er fugtig, forsigtig ned paa den firkantede Ramme og Hinden. Stikker man saa Fingeren igennem paa den ene Side af *ab*, brister Hinden her og *ab* farer hen til den modsatte Ende af Firkanten. Den Hinde, der bliver tilbage, søger nemlig at trække sig sammen til den mindst mulige Størrelse, da der er Spænding i den, og det gør den med saa stor Kraft, at den tager Traaden *ab* med sig.

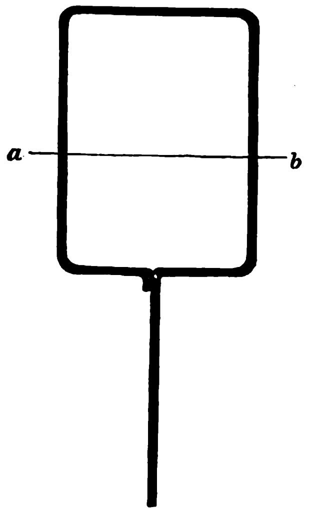


Fig. 366.

Tager vi saa fat paa den Del af *ab*, som rager udenfor Rammen, og fører den tilbage til den tidligere Stilling, dannes Sæbehinden paa ny, men slippes *ab*, vandrer den tilbage. Der skal Kraft til at modstaa Hindens Sammentrækning.

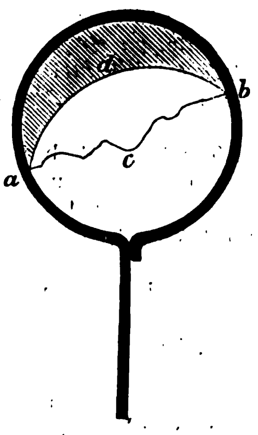


Fig. 367.

Til en lukket Traadfigur er der bundet en Sytraad *acb* (Fig. 367) fast ved dennes to Ender. Man stikker det hele ned i Sæbevandet og tager det op igen; der er da en Hinde udspændt i Metaltraaden, og paa denne Hinde lægger Sytraaden sig i en eller anden Form *acb*. Tilintetgør man nu den Del af Hinden, som ligger paa Sytraadens ene Side, trækker den tilbageværende Hinde sig sammen til sin mindst mulige Størrelse; Sytraaden strammes derved ud, saa den faar en Cirkelbues Form (*adb*), og det kan matematisk bevises, at det netop er Cirkelbueformen, den maa have, for at Overfladen kan blive saa lille som vel muligt.

Lad Sytraaden paa et Stykke være dobbelt; naar Hinden er dannet, tilintetgør vi den der, hvor den findes imellem de to Traade, og disse former sig da straks til en Cirkel; denne kan glide hen over Hinden, men beholder stadig sin Form uforandret. Hinden uden om trækker i den cirkelformede Traad lige stærkt til alle Sider.

Fig. 368.

Vi vil nu med vort gode Sæbevand gøre en Del ganske morsomme Forsøg.

Vil man blæse en stor Sæbeboble, kan man bruge en lille Glas- eller en Bliktragt, som jo haves

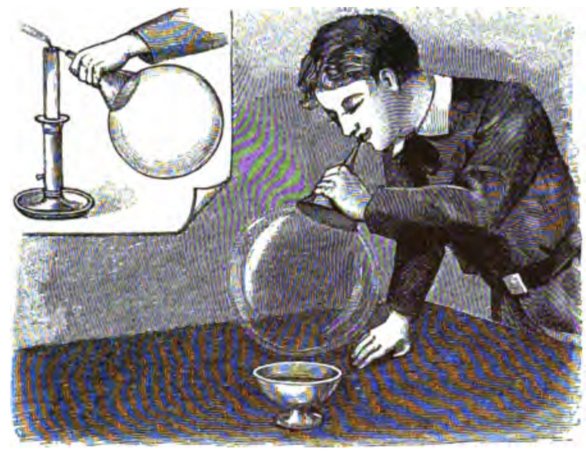


Fig. 369.

i mange Huse; Sæbevandet heldes ud i en Tallerken, man dypper Tragtens Rand helt ned deri; forsigtig hæves den op, medens den holdes lodret, saa at den Hinde, der danner sig over Randen af Tragten ikke sprænges, og saa blæser man Boblen med sine Lungers fulde Kraft. Vil man have den til at beholde sin Størrelse, maa man sætte Fingeren over Mundingen. Hvis man ikke gør dette, gaar det som omtalt Sp. 292, men meget hurtigere, og Uddrivningen af Luften ses tydelig, naar man vender Mundingen imod et tændt Lys.

Foruden en Kridtpibe og en Tragt til at blæse Sæbebobler med, kan man til smaa Bobler bruge et Halmstraa, der i den ene Ende er spaltet i 4 Dele, og disse Dele er bøjede om i ret Vinkel, saaledes som det ses i Fig. 371.

Suger man noget Tobaksrøg ind i Munden og blæser Sæbeboblen med den, bliver den uigennemsigtig, og lukker man op for Pibe, Tragt eller Rør, staar Røgen ud deraf som af en Skorsten i det smaa.

En Sæbeboble kan lægge sig paa Stoffer af Uld (Multum, Klæde, Flonel etc.), naar de er tørre, uden

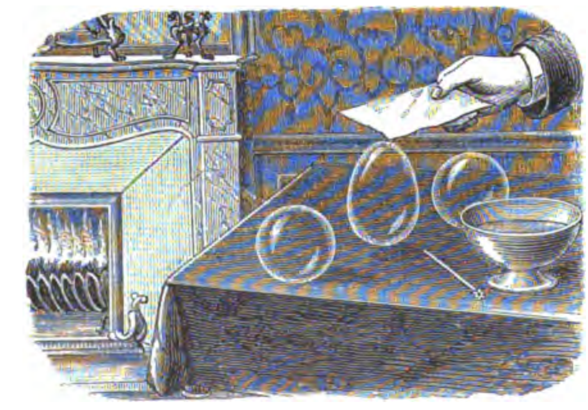


Fig. 370.

at briste. Man kan da nærme til den et Stykke varmet og derpaa med Haanden gnedet Papir, og man ser den da forandre Form, ja man kan endog faa den til at hæve sig op fra Bordet, tiltrukken af Papiret; dette skyldes Papirets Elektricitet (se Sp. 28).

Vi vil nu af Jerntraad lave os nogle Figurer; f. Eks. en Ring, der staar paa 3 Ben, som er loddede til (man kan forme Traaden om en Flaske paa ca. 3 Tommers Diameter). Denne Ring væder vi godt med Sæbevandet, og man kan da faa en Sæbeboble til at lægge sig an mod Ringen og holde sig der længe. Vi bruger da en anden ligesaa stor Ring med et Haandtag (Fig. 371, tilhøjre), og den fører vi, efter at den er vædet med Sæbevandet, ned paa Sæbeboblen, som da slutter sig til Ringen saa inderlig, at naar vi løfter Ringen op igen, følger Hinden med og antager da en Form som den, Figuren viser, og man kan faa den til at være helt cylindrisk paa Siderne med smaa Kuglehatte for Enderne.

Man kan endvidere bruge en Traadfigur, der er formet som en Tærning og har et Haandtag; Traaden maa helst ikke være glat paa Overfladen. Naar man stikker den helt ned i Sæbevandet og saa tager den forsigtig op, ser man, at der er udspændt Vand-

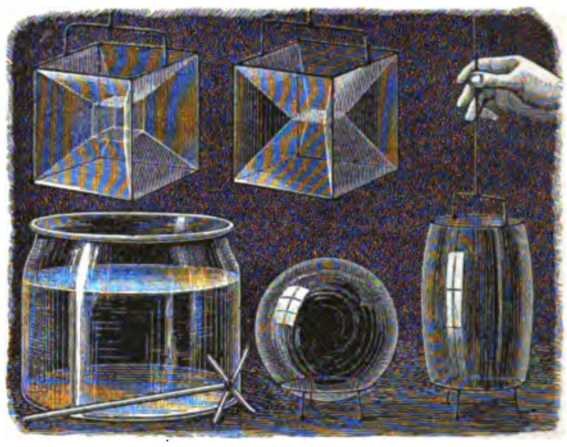


Fig. 371.

hinder i dens Indre, saaledes som Tærningen, der er længst tilhøjre i Figuren, viser: i Midten en firkantet Hinde, hvis Sider er forbundne med Tærningens Kanter ved Hinder. Naar man dernæst stikker den nederste Halvdel af Tærningen ned igen og trækker den op, har der i Midten dannet sig en lille Tærning af Hinder, hvilke er forbundne med Traadtærningens Kanter med skraa Hinder (se Figuren tilvenstre). Hvis den ene af den lille Tærnings Sider stikkes ud, faar man den forrige Figur igen.

Man kan faa blæst en Sæbeboble inden i en anden større paa følgende Maade: den større Boble bringes til at hænge paa en Traadring som nylig omtalt; med Fingeren fjerner man den lille Vanddraabe, som let samler sig forneden. Derpaa væder man det Halmstraa, hvormed man vil puste den indre Boble, med Sæbevand, ryster det, saa at der hænger saa lidt ved som muligt, idet den indre Boble maa være let og ikke kan have nogen Draabe hængende forneden, og man fører Straaet forsigtig igennem Sæbeboblens Hinde og blæser en lille Boble. Giver man Straaet et lille Stød, slipper

Boblen og falder ned paa Bunden af den store Boble, og Straaet kan fjernes med Forsigtighed. De to Bobler rører i Virkeligheden ikke ved hinanden;

Fig. 372.

der er et lille Mellemrum af Luft, om man end ikke kan se det.

I Fig. 373 har vi først blæst en stor Sæbeboble og faaet den anbragt imellem to Traadringe, der trækkes ud, saa at man faar en Cylinder ud af det;

Fig. 373.

denne drejes om i omtrent vandret Stilling. Ved at stikke Straaet ind igennem denne Cylinder kan vi faa dannet en lille kugleformet Boble i dens Indre; denne falder blødt ned i Cylinderen, og ved at helde denne kan man faa Kuglen til at trille derinde.

Haarrør. Det er omtalt Sp. 272 o. fl., at i to Beholdere, der staar i Forbindelse med hinanden, vil en Vædske stille sig saaledes, at Overfladerne ligger lige højt, d. v. s. i samme vandrette Plan; ligeledes naar man tager et vidt, aabent Rør og stikker det ned i en Vædske, saa vil denne stille sig i samme Højde inden i Røret som udenfor (Fig. 374).

Der, hvor en Vædske støder til Karret eller Røret eller til enhver Genstand, som holdes delvis nede i Vædsken, vil dennes Overflade krumme sig lidt, enten opad eller nedad; hvilket det bliver, det beror paa, hvad det er for en Vædske og hvad det er for faste Genstande. Vand i et rent Glas eller et Vandfad vil hæve sig lidt opad dettes Sider, det vil befugte disse Ting, der er en stor Vedhængning tilstede. Kviksølv vil derimod (se Fig. 361) krumme sig nedefter i et Glas, og dette ligger i, at dets egen

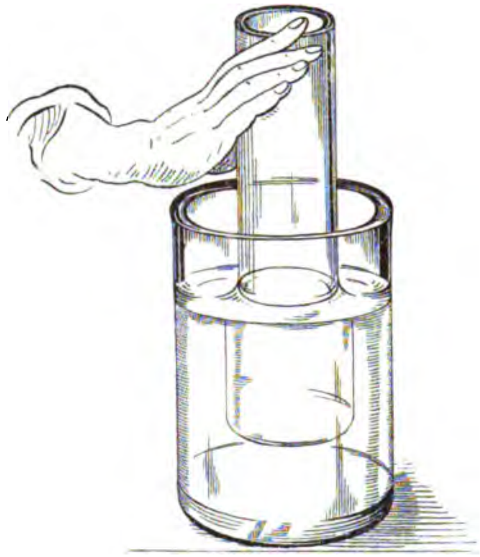


Fig. 374.

Sammenhængskraft er betydelig i Forhold til dets Vedhængning ved Glasset, og det befugter heller ikke Glasset.

Naar man nu stikker et meget snevert Glasrør ned i Vand, saa gælder Loven om de forbundne Kar ikke mere, thi da kommer der en ny Virkning til; inde i Røret bliver hele Overfladen krum, indbuet, og man ser, at Vandet staar højere inde i Røret end udenfor. Vandet hefter sig til Rørets Inderside, og Overfladespændingen er i Stand til at holde en Vandsøjle inde i Røret løftet op over Vandet udenfor. Man ser, at denne Stigning er desto større, jo snevrere Røret er, og vi kan let gøre os Rede for, hvilken Lov der her maa være gældende. Betragter vi to snevre Rør, af hvilke det enes Vidde er dobbelt saa stor som det andets, saa hefter Overfladehinden ved en dobbelt saa stor Kreds til Glasset, og der bliver altsaa en dobbelt saa stor Kraft til at bære Vandsøjlen; men Vandsøjlen i det videste Rør har et fire Gange saa stort Tværsnit som i det snevre, og der vilde af den Grund ogsaa behøves en fire Gange saa stor Kraft til at bære den, hvis den skulde have samme Højde; da der nu som nævnt kun er en to Gange saa stor Kraft til Stede, saa vil Vandet i det vide Rør kun komme til at staa halvt saa højt som Vandet i det snevre. Loven

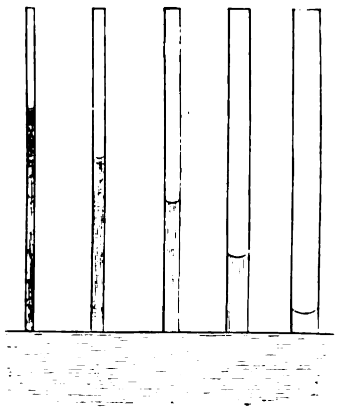


Fig. 375. Haarrør.

er i al Almindelighed den, at Stigningen af Vandet staar i omvendt Forhold til Rørvidden. I meget snevre Rør (*Haarrør*) kan man faa en meget betydelig Stigning; naar Røret er saa vidt, at Overfladen inde i Rørets Midte er plan og ikke krum, kommer der slet ingen Stigning frem.

Stikker man et snevert Glasrør ned i Kviksølv, saa vil Overfladen inde i Røret hvælve sig ud efter, og Kviksølvet stiller sig lavere inde i Røret end udenfor — hvor lavt, det kan man ikke se, da

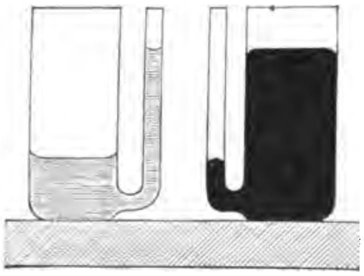


Fig. 376.

Kviksølvet ikke er gennemsigtigt. Sagen bliver imidlertid synlig for os, naar vi bærer os ad paa en lidt anden Maade, nemlig bruger et Kar, som er forsynet med et lodret opadgaaende, snevert Rør, saaledes som det ses i Fig. 376; helder man Kviksølv i et saadant Kar, stiger det ikke saa højt i Røret som i Beholderen, idet Spændingen i den hvælvede Overflade i Røret trykker det ned. Helder man derimod Vand i et saadant Kar, vil Vandet gaa højere op i Røret end i Karret.

Man kalder disse Fænomener for *Haarrørsvirkninger*. Det skyldes f. Eks. dem, at Kaffe og The suges op i et Stykke Sukker, idet dettes fine Porer virker som Haarrør; ligesaa at Petroleum suges op i Vægen osv.

LUFTENS TRYK. BAROMETRET.

At Luft har det tilfælles med faste Legemer og med Vædsker, at den gør Modstand, naar andre Ting vil trænge frem igennem den, kan let paavises. Tager man et Blad Papir ved et af Hjørnerne imellem to Fingre og fører det frem igennem Luften, bøjer det sig paa Grund af Luftens Modstand. — Vender man Bunden af et Vandglas i Vejret, stikker det i den Stilling dybt ned i en Spand Vand, og saa tager det op igen i samme Stilling, vil man se, at Glassets Inderside er helt tør, naar man lige netop undtager den ved Randen nærmest liggende Del; nemmest er det at se, naar man har klæbet en Stump Papir fast indvendig i Glasset, thi dette er ikke blevet befugtet; eller man kan lægge en Prop paa Vandets Overflade og stikke Glasset ned over denne; den føres da med ned med Glasset, men stiger ikke synderlig op i dette.

Og saaledes kunde man nævne flere Eksempler.

Vejer Luft noget, saadan som faste Legemer og Vædsker gør? Ja, *Galilæi* viste dette i den første Del af det syttende Aarhundrede, idet han først vejede en Beholder, hvori der var Luft, og saa pressede mere Luft ind deri og vejede den igen, og da fandt han en større Vægt anden Gang end første Gang. Mærkelig nok synes han ikke at være bleven i særlig Grad slaaet over dette Resultat, ligesaa lidt som han drog nogle videre Konsekvenser deraf, og det var dog en meget vigtig Sag. *Aristoteles* havde halvfjerde Hundrede Aar f. Chr. Fødsel prøvet paa at veje Luften, men fundet, at den intet vejede: han tog en stor Blære og vejede den, og saa pustede han den ud og vejede den igen, og han fandt samme Vægt. Dog siger dette Forsøg intet, thi har Luften Vægt, saa maa der være lignende Trykforhold i den, som der er i en Vædske, og saa maa der bl. a. være en Opdrift til Stede; ved at puste Blæren ud maatte denne Opdrift blive større, og naar Blærens Vægt forøges i samme Forhold som dens Opdrift, saa maa en Vejning give samme Resultat som før. Man kan altsaa ikke drage nogen paalidelig Slutning af dette Forsøg, Enhver kan let gøre Forsøget med en af de saa almindelige Gummi-Luftpuder. Forsøget vilde kun være afgørende, dersom Blæren havde indtaget samme Rumfang begge Gange; man maatte med andre Ord have en Beholder, hvis Rumfang forblev uforandret, om der var Luft i eller ej. Et saadant Forsøg anstillede *Otto van Guericke*, den berømte Opfinder af Luftpumpen (Borgmester i Magdeborg) i Aaret 1650; han benyttede en kugleformig Glasballon med en Messingindfatning med Hane paa (Fig. 377); denne Ballon pumpede han Luften ud af ved Hjælp af sin Pumpe, drejede Hanen for og hængte Ballonen op under den ene Skaal paa en Vægt og bragte Ligevægt til Veje; derpaa aabnede han Hanen, Luften susede ind, og denne Side af Ballonen dalede. Her kan der ingen Tvivl være; van Guericke lagde Lodder paa den anden Skaal og fik saaledes Ligevægten bragt til Veje igen og fik at vide, hvad den indstrømmede Luft vejede. — Det kan ligesaa godt straks her nævnes, at 1 Kubikfod almindelig Luft vejer meget nær 8 Kvint, og at Luften altsaa er henimod 800 Gange lettere end Vand.

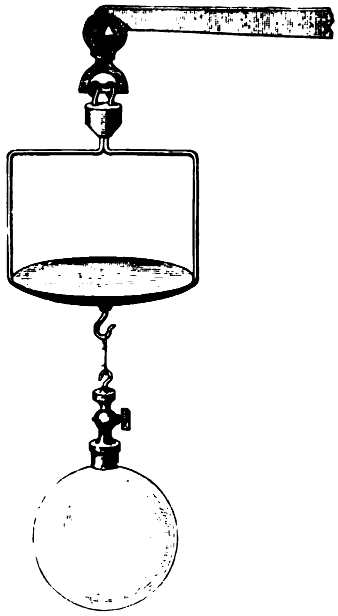


Fig. 377.

I Løbet af de 10 Aar, der gik umiddelbart forud for dette Forsøg, var der gjort meget vigtige Opdagelser med Hensyn til Luftens Forhold.

Alt fra Oldtidens Dage havde man formaaet at hæve Vand ved Hjælp af Hæverter og Pumper, men man havde ikke forstaaet, hvad der her egentlig gik for sig; man troede — og troede det lige til de Tider, da ovennævnte Forsøg blev anstillet — at Vandet steg til Vejrs i disse Apparater, for at der ikke skulde fremkomme noget tomt Rum; man antog, at der i Naturen var nedlagt en Frygt for, at et saadant tomt Rum skulde opstaa (*horror vacui*, d. e. Frygt for det tomme Rum), og denne Frygt jagede

da Vandet til Vejrs. Denne Forklaring fik dog sit første Grundstød, da det viste sig, at der var Grændser for denne Frygt. I 1640 skulde Storhertugen af Toskana til nogle Vandspring bruge Pumper, der kunde løfte Vandet til en Højde af 40 à 50 Fod, men det gik ikke; Galilæi saa, at Vandet kun steg til omtrent 32 Fods Højde, og man skulde nu tro, det laa nær for ham, der havde bevist, at Luften har Vægt, at slutte, at den Kraft, der bragte Vandet til inde i Pumpen at staa ca. 32 Fod højere end i Brønden, at det var det Tryk, som Atmosfæren paa Grund af sin Vægt udøver paa Vandet i Brønden; men denne Slutning drog den berømte Fysiker ikke.

Det var Galilæis Discipel, *Torricelli*, der 3 Aar senere anstillede et efter ham opkaldt Forsøg, som ganske slog Teorien om »horror vacui« til Jorden. Forsøget blev anstillet med Kviksølv i Stedet for med Vand, hvilket sidste er $13^1/_2$ Gange saa let som Kviksølv (se Sp. 280). Forsøget er følgende:

Man tager et Glasrør, hvis Vidde er mindst $^1/_4$ Tomme, og som er godt 5 Kvarter langt; Røret er lukket i den ene og aabent i den anden Ende. I dette Rør heldes Kviksølv, hvilket lettest sker ved Hjælp af en lille Glastragt, og det fyldes næsten helt dermed; man ser, at der sidder en Mængde smaa Luftblærer imellem Glasset og Kviksølvet, og disse, som man helst maa af med, faar man bort ved at lukke for Røret med en Finger og dreje det om i en omtrent vandret Stilling; ved saa skiftevis at løfte

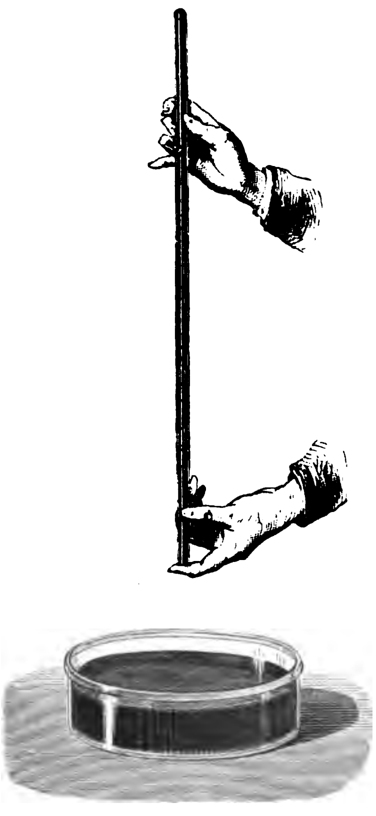


Fig. 378.

den ene og den anden Ende af Røret lidt, faar man den lille Luftmasse, som var i Røret oven over Kviksølvet, til at løbe frem og tilbage i Røret, idet den jo altid søger at komme til Vejrs, og undervejs optager den da de smaa Luftblærer i sig. Naar dette er gjort, fylder man Røret op til Randen med Kvik-

Fig. 379.

sølv, sætter Fingeren over saaledes, at der ingen Luft er imellem, vender Røret om, bringer det ned i en Skaal med Kviksølv og tager, naar Rørmundingen er helt nede under Overfladen, Fingeren fra. Da ser man (Fig. 379), at Kviksølvet falder lidt i Røret, men dog ikke mere, end at der staar en Søjle af Kviksølv i Røret paa en Højde af omkring 29 Tommer, regnet fra Overfladen af Kviksølvet i Skaalen.

Rummet over Kviksølvet i Røret er lufttomt, og det maa være Luftens Tryk paa Kviksølvet, der bærer Kviksølvet i Røret, hvilket ellers vilde falde ud af Røret paa Grund af sin Vægt.

Naar dette Forsøg, for hvilket Torricelli selv gav den rette Forklaring, blev afgørende, saa skyldes det fornemmelig det Forsøg, som *Pascal* lod udføre med Torricellis Apparat 1648 (altsaa for nøjagtig halvtredje Hundrede Aar siden); man maalte nemlig Kviksølvsøjlens Højde, da Apparatet blev anbragt ved Foden af Bjerget Puy-de-Dôme ved Clermont i Frankrig, og da det blev anbragt paa Bjergets Top; det viste sig, at Kviksølvet stod 3 Tommer højere i Røret i første end i sidste Tilfælde, og denne Forskel kan kun hidrøre fra, at der er en større Luftsøjle over Kviksølvet i Skaalen i første end i sidste Tilfælde; den Luft, der ligger lavere end Bjergtoppen, kan ikke ved sin Vægt trykke paa Kviksølvet i Skaalen, naar Apparatet er anbragt paa Bjergtoppen.

Kviksølvets Højde i det Torricelliske Rør er ganske den samme, hvilken Vidde Røret end har, naar det blot ikke er saa snevert, at Haarrørsvirkningen (Sp. 299) kommer til at spille nogen Rolle. Det er endvidere ganske ligegyldigt, om Røret har samme Vidde overalt eller ej, og hvad Form Røret

har. Dersom man drejer Røret om i en skraa Stilling, saa stiger der saa meget Kviksølv fra Skaalen op i Røret, at den *lodrette* Afstand imellem de to Overflader bliver den samme som før. Disse Forhold er nærmere oplyste i Fig. 380.

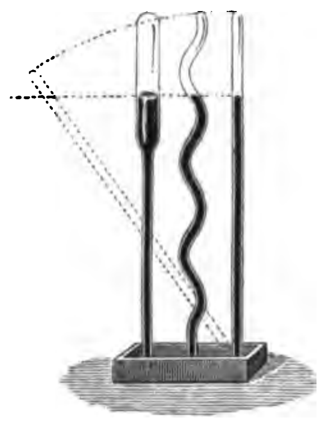


Fig. 380.

Vi vandre altsaa hernede paa Jorden paa Bunden af et Lufthav, der omgiver Jorden i et Lag, om hvis Højde vi intet bestemt vide, men som dog neppe er under 25 Mile; dette er dog ikke meget i Forhold til Jordens Radius, hvilken som før omtalt er godt 850 Mile. Dette Luftlag holdes ind til Jorden af Tyngdekraften og følger med Jorden i dennes Bevægelser (dens Akseomdrejning og dens Bevægelse omkring Solen).

Hvor stort er Luftens Tryk?

Luften udøver samme Tryk paa en vis Del af Jordoverfladen, som en Kviksølvsøjle paa den samme Flade vilde gøre, naar dens Højde er ca. 29 Tm. Dette har Torricellis Forsøg lært os. Og hvor meget er da det? Lad os f. Eks. sige: Trykket paa 1 Kvadrattomme. Vi faar da med en Kviksølvsøjle at gøre, der rummer 29 Kubiktommer; 1 Kfd. Vand vejer ca. 62 Pd., 1 Kfd. Kviksølv altsaa $13^1/_2 \times 62$ Pd., hvilket er ca. 840 Pd. eller 84000 Kvint; der gaar 1728 Kubiktommer paa 1 Kfd. (se Sp. 189), og hver Kubiktomme Kviksølv kommer da til at veje ca. 84000 Kv. : 1728, eller ca. $48^1/_2$ Kvint; da vejer 29 Kubiktommer Kviksølv $29 \times 48^1/_2$ Kvint, hvilket er lidt over 14 Pd.

Paa 1 Kvadratfod af Jorden bliver Luftens Tryk godt 144×14 Pd. eller meget nær 2000 Pd.

Regner man et voksent Menneskes Overflade til ialt 15 Kvadratfod, saa bliver Luftens samlede Tryk paa Mennesket ca. 30 Tusinde Pund! Naar man ikke mærker noget til dette mægtige Tryk, saa ligger det i, at Luften ogsaa virker i vort Indre med samme Kraft; men forandres det ydre Tryk hurtig — f. Eks. ved en rask Stigning med en Luftballon — saa at det indre ikke kan faa Tid til at sætte sig i Ligevægt med det forandrede Tryk, saa kan f. Eks. de fine Aarer springe og Blodet pible frem. For visse Brystsygdomme bruger man den Kur at anbringe Patienten et Par Timer daglig i en »Klokke« med to Atmosfærers Tryk; Trykket forøges gradvis ganske langsomt og formindskes, naar Tiden er forløben, ligeledes langsomt, og da mærker man ikke noget til det.

Luften trykker altsaa paa alt, hvad den berører; paa en vandret Plade trykker den baade fraoven nedad og franeden opad; paa en lodret stillet Plade trykker den i vandret Retning, idet Trykket — ligesom Vædsketryk — altid staar vinkelret paa Fladen. Trykket kommer man til at observere, naar man fjerner det fra en tynd Plades ene Side; Fig. 381 viser et Glas, som er overbundet med en stram Svineblære eller Pergamentpapir (man binder det fast, medens det er udblødt i Vand), der slutter aldeles lufttæt til; naar man da med en Luftpumpe pumper Luften inde i Glasset ud, vil den ydre Lufts Tryk nedad paa Hinden bøje denne stærkt indad, og pludselig kan den sprænges, hvilket da sker med et stærkt Knald, hidrørende fra at Luften med stor Kraft styrter ind; Sprængningen kan i hvert Fald fremkaldes, naar man stikker et lille Hul i Blæren med en Knivspids.

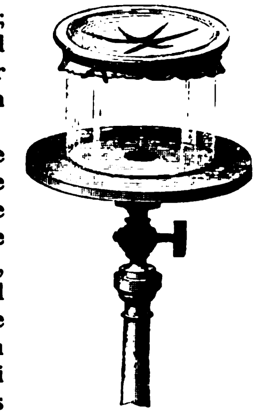


Fig. 381.

Inde i en Stue er der samme Tryk som udenfor i samme Højde, thi der er Forbindelse imellem Luften ude og inde igennem Revner og Sprækker, og den mindste Trykforskel bringer Luften til at strømme saaledes, at Trykforskellen straks ophæves. Da Loftet i en Stue ligger højere tilvejrs end Gulvet, saa er Luftens Tryk opad paa Loftet mindre end dens Tryk nedad paa Gulvet, og Forskellen imellem disse to Tryk er netop saa meget, som den i Værelset værende Luft vejer; dette er adskilligt mere, end man i Almindelighed tror. Hvis Værelset saaledes er $5^1/_2$ Alen paa den ene Led, 7 Alen paa den anden og $4^1/_2$ Alen højt, saa er dette jo i Fod henholdsvis 11, 14 og 9; Værelsets Rumfang er da $11 \times 14 \times 9$ eller 1386 Kubikfod, og da 1 Kfd. Luft vejer 8 Kvint, bliver Luftens Vægt ca. 110 Pund. — Tænkte man sig, at Værelset blev hermetisk tillukket, saa vedbliver Trykkene imod Loft, Gulv, Vægge osv. at være de samme som før, men forandres nu ikke mere, naar den ydre Lufts Tryk forandres; indespærret Luft trykker væsentlig paa Grund af sin Udvidekraft, sin Bestræbelse efter at brede sig videre ud i et saa stort Rum som muligt, hvorimod dens egen Vægt i Forhold hertil kun frembringer smaa Tryk, og Luften i Værelset var jo i sammentrykket Tilstand før, nemlig sammentrykket ved Vægten af Atmosfæren udenfor helt op til dennes yderste Grænse.

Lufttrykkets Tilstedeværelse kan man vise ved at fylde et Glas helt til Randen med Vand, lægge et Stykke Papir over, saa at det slutter til Glassets Rand, og der ingen Luftblære er under. Glasset kan da vendes om, uden at Vandet falder ud (Fig. 382). Ja, man kan gøre dette Forsøg paa den Maade, som Fig. 383 viser. Til Papirets Midte er fæstet en Traad — gaar denne igennem et Hul i Papiret med en Knude paa den anden Side, saa maa Hullet lakkes til for at opnaa Lufttæthed. Det med Vand helt fyldte Glas kan da ved Hjælp af Traaden bæres af Papiret, som trykkes ned imod Vandfladen af den ydre Lufts Tryk, og man kan sætte det i Svingninger frem og tilbage. Det kan være godt at fedte

Fig. 382.

Glassets Rand lidt for at opnaa, at der ikke er nogen Aabning, hvor Luften udefra kan trænge ind.

Fig. 383.

Torricellis Forsøg blev gjort med Kviksølv. Hvis man vilde gøre det samme Forsøg med Vand, saa maatte Røret være meget længere, thi naar Lufttrykket er i Stand til at bære en Kviksølvsøjle paa ca. 29 Tm.s Højde, saa kan det, da Vand er $13^1/_2$ Gange saa let som Kviksølv, bære en Vandsøjle paa $13^1/_2 \times 29$ Tm., hvilket bliver et Par og tredive Fod. Anstilles Forsøget med et Rør, der ikke har denne Længde, saa ser man, at hele Røret holder sig fyldt med Vand; det falder slet ikke, men udøver tværtimod et Tryk opad paa Rør-Enden, idet det har Tendens til at gaa højere til Vejrs.

Fylder man en Flaske helt med Vand, sætter en Prop for og saa vender den om og stikker Halsen lidt ned i Vand, da kan man tage Proppen af, uden at Vandet løber ud; hæver man Flasken op, begynder Vandet først at løbe ud, naar Mundingen kommer op over Vandet, og Udløbet sker nu, fordi Luftbobler stiger op i Flasken, samler sig oppe ved Bunden og trykker nedad paa Vandet i Flasken.

Naar man skal angive en Luftmasses eller Damps Tryk, saa kan det ske paa forskellige Maader. Man kan sige, at Trykket er saa og saa mange Tommer Kviksølvs Tryk, man kan sige, det er saa og saa mange Punds Tryk pr. Kvadrattomme, og man kan sige, det er saa og saa mange Atmosfærers Tryk. 1 Atmosfæres Tryk er ca. 29 Tommers Kviksølvtryk og godt ca. 14 Punds Tryk paa Kvadrattommen.

Udøver Dampen i en Dampkedel et Tryk af 5 Atmosfærer, saa trykker den med en Kraft af godt 70 Pund paa hver Kvadrattomme af alt, hvad den er i Berøring med, og Trykket er saa stort, at det kunde hæve en Kviksølvsøjle paa 5×29 eller 145 Tommer i et lufttomt Rør.

Indesluttet Lufts eller Damps Tryk maales med et *Manometer* (Trykmaaler), hvilket vil blive omtalt senere hen (Sp. 310).

Atmosfærens Tryk maales med et *Barometer*. Torricellis Apparat er et Barometer; det skal da blot forsynes med en lodret Maalestok, for at Kviksølvhøjden i Røret kan aflæses. For imidlertid at have Apparatet ud i et og ikke i to Dele, Kar og Rør, giver man Barometret den Form, som Fig. 384 viser: det lange Barometerrør er ombøjet for neden og forsynet med en Udvidelse, et videre Rør, som er aabent foroven, om end denne Aabning gøres meget lille for at forhindre, at der let kommer Støv ned i Røret. I det hele er der Kviksølv, og Rummet ovenover Kviksølvet i Røret er fuldstændig lufttomt; da Atmosfærens Tryk virker paa Kviksølvoverfladen i Udvidelsen forneden, saa staar Kviksølvet meget højere (omkring 29 Tm.) i Røret; Atmosfærens Tryk faar man da ved at maale den lodrette Afstand imellem de to Overflader, og denne Afstand kalder man *Barometerstanden*. Da Lufttrykket er noget foranderligt, saa er Barometerstanden ogsaa snart en, snart en anden, men den varierer dog hos os kun imellem 27 og $30^1/_2$ Tommer. Aflæsningen sker ved Hjælp af en Maalestok, der sidder fast paa det Brædt, hvortil Barometerrøret er befæstet; de Inddelinger, som findes paa den, har deres Udgangspunkt (Nulpunkt) nede i Højde med Kviksølvoverfladen i Udvidelsen; det er ingen Nytte til at have Inddelinger langs det hele Barometerrør. Aflæsningen sker derved, at man ser efter, hvad det er for en Inddeling, som er i Flugt med Søjlens Overflade i Røret.

Fig. 384. Barometer.

Vokser Lufttrykket, saa gaar der noget mere Kviksølv op i Røret, og det maa altsaa gaa ud af Udvidelsen forneden, og omvendt naar Lufttrykket formindskes. Overfladen nede i Udvidelsen har altsaa ikke nogen uforanderlig Stilling, og dette bevirker da, at man egentlig altid skulde indstille Maalestokken, forskyde den lidt op eller ned; dette gør man dog ikke, men den Fejl, man derved begaar, er forsvindende lille, naar blot Udvidelsen er meget vid i Forhold til Røret.

Paa Barometerbrædtet oppe til venstre i Figuren er anbragt et Termometer til Aflæsning af Temperaturen.

Det skal bemærkes, at de Tommer, i hvilke man paa almindelige Barometre aflæser Barometerstanden, ikke er danske Tommer, men »Parisertommer«, og det er omtrent saa, at 29 danske Tommer er 28 Parisertommer. Barometerstanden angives naturlig-

vis ogsaa i Centimeter eller Millimeter; 28 Parisertommer er meget nær 76 Cm. Naar Barometerstanden er nøjagtig 76 Cm., siger man, der er *normalt* Lufttryk. I Kjøbenhavn har Barometerstanden været nede paa 72 Cm. og oppe paa $78\frac{1}{2}$ Cm.

Jo højere man stiger til Vejrs, desto lavere vil Kviksølvet i Barometret staa; fra Havets Overflade maa man stige ca. 33 Fod ($10\frac{1}{3}$ Meter) til Vejrs for at Barometerstanden skal gaa $1^{mm.}$ ned; paa Toppen af Rundetaarn er Barometerstanden $3\frac{1}{2}^{mm.}$ mindre end nede paa Købmagergade. Men alt som man kommer højere til Vejrs, maa man stige et stadig større og større Stykke til Vejrs for at faa en yderligere Sænkning af Barometerstanden paa $1^{mm.}$, hvilket hidrører fra, at Luften bliver finere og lettere, da den ikke presses saa meget sammen af den overliggende Luftmasse. Byen Potosi i Sydamerika ligger mere end $\frac{1}{2}$ Mil over Havets Overflade, og der maa man stige over 50 Fod (16—17 Meter) til Vejrs for at faa et Barometerfald paa $1^{mm.}$

Forandringerne i Barometerstanden hidrører fra Forstyrrelser i Atmosfærens Ligevægt, og der er derfor en Sammenhæng imellem Barometerstanden og Vejret; denne Sammenhæng er dog ikke meget simpel. Paa Barometrets Maalestok er der i Reglen sat Betegnelserne (fra neden og opad): Storm, Regn eller Blæst, ustadigt, smukt Vejr, meget tørt, men meget paalidelige er disse Angivelser dog ikke. Man faar, naar Barometret skal tjene som Vejrprofet, bedre Oplysning, naar man ser, i hvilken Retning

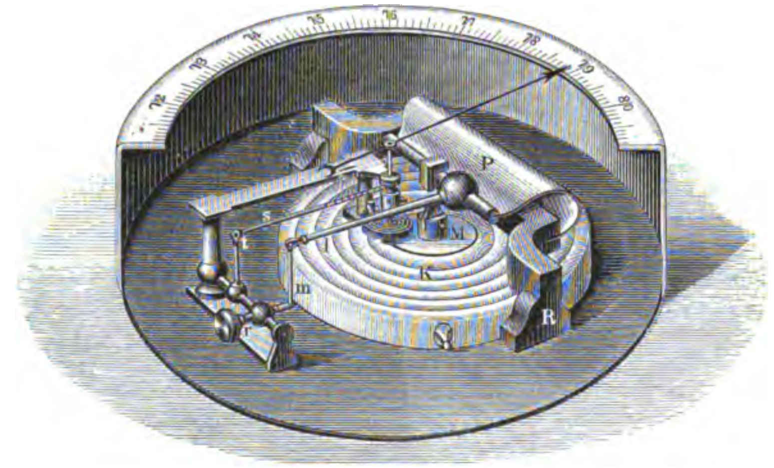


Fig 385. Aneroidbarometer.

Barometret forandrer sig, end af selve dens Værdi i Øjeblikket.

Af det, der er sagt Sp. 304, forstaar vi, at et Barometer, der hænger inde i en Stue, giver os Oplysning om Lufttrykforandringerne ogsaa ude i det frie.

Hyppig bruger man i Husene det saakaldte *Aneroidbarometer*, der intet Kviksølv indeholder; udvendig at se til er det en rund Trækasse i en mer eller mindre smuk Indfatning, med Glas paa Forsiden, saa at man kan se noget af Mekanismen i det indre; Fig. 385 viser os denne afdækket. Hoveddelen er en flad Metaldaase *K* med tynde, riflede Bunde; denne Daase er pumpet lufttom, og Bundene tvinges fra hinanden af den stærke Fjeder *P*, der er sat fast; skete dette ikke, vilde Lufttrykket trykke Daasen aldeles flad. Fjederens Forbindelse med Daasen er saaledes: den bærer Vægtstangen *l*, der er forbunden med den lille Støtte *M* paa Midten af Daasens opadvendte Bund. Forøges Lufttrykket, saa gaar denne Bund lidt mere ned og tager *M* med, formindskes det, hæves *M*. Disse svage Bevægelser forstørres paa følgende Maade: Fra *l*'s frie Ende gaar Stangen *m* ned til en kort Tap paa Akslen *r*, og til denne *r* er fæstet den lille Stang *t*; forøges Lufttrykket, trykkes *m* lidt ned, og t's øverste Ende gaar til Siden (til højre); formindskes Lufttrykket, trækkes *m* lidt op, og *t* gaar forover til modsat Side (til venstre). I Midten af hele Barometerkassen sidder der nu en Aksel, hvortil der er befæstet en lang Viser, der peger paa en inddelt Kreds; fra denne Aksel gaar der en lille Metalkæde *s* hen til *t*'s øverste Ende, og en til Akslen fastklemt Spiralfjeder tvinger den rundt i en saadan Retning, at Kæden altid holdes stram; *t*'s svage Bevægelser overføres paa den Maade til Aksen og dermed til Viseren. Af Viserens Stilling kan man se Barometerstandens Størrelse; paa Figuren angives denne i Centi- og Millimeter. Disse Inddelinger er lavede saaledes, at man har sammenlignet dette Barometer med et Kviksølvbarometer nogle Gange, at man hver Gang har overført Standen fra dette sidste til det første og derpaa har inddelt.

Naar man skal aflæse et Aneroidbarometer, bør man altid banke lidt med Fingeren paa Glaslaaget, fordi de elastiske Forhold i Metaldelene ikke er saa ideelle, at de straks giver efter for en lille Lufttrykforandring.

BOYLE-MARIOTTES LOV.

Man kender fra sine Barneaar Knaldbøssen, i hvis ene Munding man klemmer en Prop ind, og igennem hvis anden Munding man skyder et paa en Stang siddende Stempel ind, der udfylder Rørvidden saa fuldkomment som muligt. Skydes Stemplet rask ind, farer Proppen ud med et Knald, thi den Luftmasse, som Bøsserøret indeslutter, indskrænkes i sit Rumfang, og da vokser dens Tryk; dette Overtryk indefra presser Proppen ud. Skyder man derimod Stemplet langsomt ind, saa vil Luften, medens Sammentrykningen gaar for sig, let kunne slippe ud paa Stemplets Sider paa Grund af Utæthederne her.

Vi ser, at naar en begrænset, en afspærret Luftmasse faar et mindre Rumfang, saa stiger dens Tryk, og omvendt. Der er en ganske simpel Afhængighed imellem Rumfang og Tryk, nemlig den, der er udtrykt i den af *Boyle* først angivne, men af *Mariotte* først undersøgte Lov, *at en Luftmasses Rumfang staar i omvendt Forhold til det Tryk, den udøver* (eller er underkastet), populært udtrykt saaledes med Taleksempler: giver jeg en bestemt Luftmasse et 3 Gange saa stort Rumfang at være i, saa formindske; Trykket af den til $\frac{1}{3}$ af dets tidligere Størrelses udøver jeg et 7 Gange saa stort Tryk paa en Luftmasse, saa faar den kun $\frac{1}{7}$ af det tidligere Rumfang. — Det er her forudsat, at Luftmassens

Varmegrad ikke undergaar nogen Forandring samtidig.

Paa følgende simple Maade kan man indenfor visse Grænser undersøge Lovens Rigtighed.

Man tager et langt, snevert Glasrør (Haarrør), — lad os sige, det er 1 Meter = 100 Cm. langt; i dette Rør indbringer man en lang Kviksølvsøjle — hvorledes dette nemt kan ske, skal straks blive omtalt.

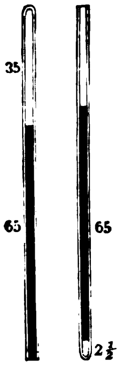


Fig 386.

Vi holder nu Røret lodret med den aabne Ende nedad (Fig. 386 tilv.); der findes da afspærret en vis Luftmasse oven over Kviksølvet i Røret, og med den vil vi beskæftige os. Lad os sige, at Søjlens Længde er 65 Cm.; der er da Luft i en Rørlængde paa 35 Cm., naar Kviksølvet naar helt ned til Rørets aabne Ende. Denne Lufts Tryk findes saaledes: den ydre Luft trykker opad paa Søjlens nederste Ende, og lad os antage, at Barometerstanden er 75 Cm.; imod dette Tryk virker for det første Kviksølvsøjlens Vægt, og da dens Højde er 65 Cm., saa bliver der 10 Cm. tilbage, og 10 Cm. Kviksølv maa da være det Tryk, som den indespærrede Luft udøver. Altsaa: Rumfang 35, Tryk 10.

Nu vender vi Røret op og ned, og Kviksølvet glider dybere ned i Røret; den indespærrede Luft maa nu bære baade denne Kviksølvsøjle og den ydre Luft, som trykker ned paa Kviksølvsøjlen foroven. Det viser sig, at Luften kun spænder over en Rørlængde paa $2^1/_2$ Cm., og Trykket maales ved en Kviksølvsøjle paa ialt 65 Cm. + 75 Cm. = 140 Cm. Altsaa: Rumfang $2^1/_2$, Tryk 140.

Rumfanget er altsaa nu $^1/_{14}$ af, hvad det var før, og Trykket er 14 Gange saa stort som før!

Dels for at fylde Kviksølv paa Røret og dels for at kunne gøre flere end disse to Forsøg med den samme Luftmasse, saa at man kan faa Sikkerhed for, at Resultatet ikke er en Tilfældighed, men altid passer, kan man betjene sig af et lille Apparat som det, der ses i Fig. 387. Der er en Flaske med to Halse og tætsluttende Propper i dem begge, hvilke Propper er gennemborede; man kunde ogsaa tage en almindelig Flaske med vid Hals, sætte en Prop i denne og bore to Huller i Proppen. I Flasken helder man noget Kviksølv, og i det ene Hul stikkes vort Glasrør, der skal bruges til Forsøget, saa at Mundingen gaar ned i Kviksølvet; i det andet Hul stikkes et Glasrør, der skal føre til en Luftpumpe — denne omtales Spalte 312 og flg. Man pumper noget af Luften ud af Flasken, og slipper saa atter Luft ind; derved drives der en hel Del Kviksølv op i Røret, og man tager saa Røret ud og anstiller de to ovennævnte Forsøg. Naar dette er gjort, stikker man Røret ned igen i Flasken som før, dog med den Forskel, at Mundingen ikke maa komme ned i Flaskens Kviksølv; man pumper saa ganske lidt, og der falder noget af Kviksølvsøjlen fra Røret ned i Flasken. Røret tages saa op, og de to Forsøg anstilles igen; Luftmassen i Røret er jo vedblivende den samme. Og paa denne Maade kan man blive ved en hel Del Gange.

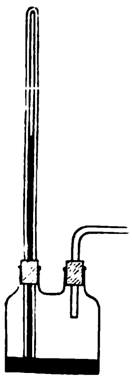


Fig 387.

TRYKMAALERE (MANOMETRE).

Disse tjener til at give Oplysning om en indesluttet Luftmasses eller Damps Tryk, og særlig har de praktisk Anvendelse til Angivelse af Damptrykket i Dampkedler; enhver Dampkedel er forsynet med en Trykmaaler.

Den bedste Trykmaaler er det i Fig. 388 afbildede *aabne Kviksølv-Manometer*, der er sat fast paa Muren i Kedelrummet; det bestaar af et højt, foroven aabent Glasrør, som er bøjet om forneden og forsynet med en Udvidelse *C*, i hvilken der findes en hel Del Kviksølv; fra denne Udvidelse fører et Rør hen til den indmurede Dampkedels Indre. Aabner man for en Hane paa dette Rør, strømmer Dampen ind over Kviksølvet i *C* og driver det til Vejrs i det høje Rør, desto mere, jo større Damptrykket er. For hver »1 Atmosfæres Tryk«, som Dampen udøver ud over den ydre Lufts Tryk, drives Kviksølvet ca. 29 Tm. til Vejrs i Røret; i Figuren staar Kviksølvet omtrent midt imellem Tallene 3 og 4 paa Røret; Dampen udøver da et Tryk paa $3^1/_2$ Atm. Tryk eller et Overtryk over den ydre Luft paa $2^1/_2$ Atm. Kviksølvet staar i Røret $2^1/_2$ Gange 29 Tm. over Kviksølvet i *C*.

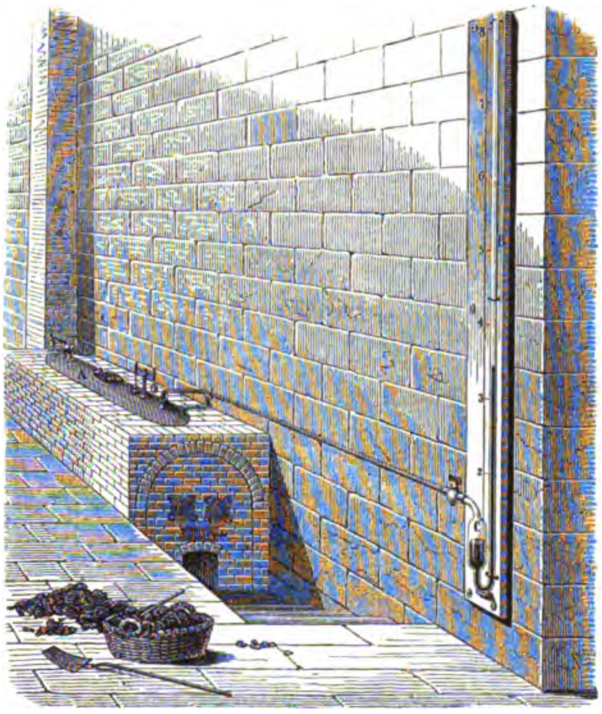


Fig. 388. Aabent Kviksølv-Manometer.

Skal man maale meget store Tryk med et saadant Manometer, maa det være meget højt, og foruden at Glasrøret maa være stærkt, maa det tillige være gjort godt fast.

Paa det til Verdensudstillingen i Paris 1889 byggede Eiffeltaarn, der efter Udstillingen er taget i Brug til forskellige videnskabelige Undersøgelser, særlig paa Meteorologiens Omraade, findes det største

aabne Manometer i Verden. Kviksølvbeholderen (*C*) findes ved Taarnets Fod, og Rørets hele Højde i lodret Retning er ca. 300 Meter; det er saaledes ikke langt fra, at man kan maale 400 Atm. Tryk med dette Instrument.

Fig. 389. Lukket Kviksølv-Manometer.

Betydelig mindre er det *lukkede Kviksølv-Manometer* (Fig. 389). Hovedindretningen er den samme, men Røret er lukket for oven (ved *a*), og i dette Rør er der tør, atmosfærisk Luft; Kviksølvet i Røret staar helt nede ved Mærket 1 i Højde med Kviksølvet i *C*, naar *C* er sat i Forbindelse med den ydre Luft. Lader man nu Damp strømme ind i *C*, saa har denne Damp to Ting at udrette ved sit Tryk: drive Kviksølvet op i Røret og samtidig presse den oven over værende Luft sammen til et mindre Rum; derfor stiger Kviksølvet meget langsommere til Vejrs end i det lukkede Manometer, og Stigningen bliver for en vis Trykforøgelse desto mindre, jo større Trykket i Forvejen er. Tallene paa Røret fortæller os, hvor mange Atm. Tryk Dampen udøver; jo højere vi kommer op paa Røret, desto tættere ligger Tallene ved hinanden.

Fig. 390. Metal-Manometer.

I Praksis bruges hyppigst et Metal-Manometer (Fig. 390); her ledes Dampen (ved Hjælp af Hanen *hh*) ind i et i Kreds bøjet Metalrør (*abc*), hvis Gennemsnitsform er tegnet til venstre. Jo større Dampens Tryk er, desto mere søger den at rette Røret ud, ɔ: at føre Endepunktet *c* til højre; *c* trækker da ved Hjælp af Stangen *f* i Vægtstangen *d*, hvortil en lang Viser er befæstet. Viserens Stilling overfor Mærkerne paa en inddelt Bue fortæller os, hvor stort Tryk Dampen udøver.

LUFTPUMPEN.

Den almindelige *Luftpumpe* eller *Fortyndingspumpen*. Denne bruges til at udpumpe Luften af et Rum eller rettere sagt fortynde Luften i et Rum, thi helt at befri Rummet for ethvert Spor af Luft kan man ikke, om man end er kommen det meget nær med *Kviksølv-Luftpumperne*. Disse vil vi nu ikke komme ind paa her, hvorimod vi vil beskrive den almindelige Stempel-Luftpumpe, hvis Hoveddele Fig. 391 viser os.

Der er et Pumperør, bestaaende af en omhyggelig udboret Metalcylinder, i hvilken et Stempel kan

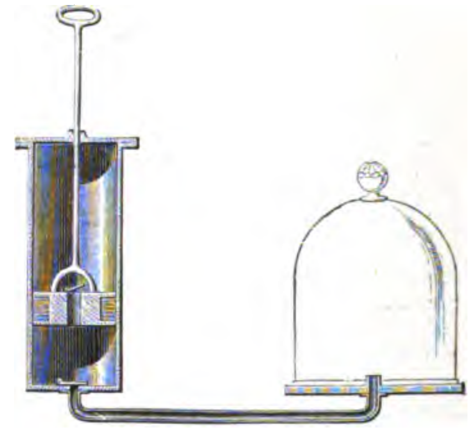


Fig. 391. Luftpumpe.

bevæges lufttæt op og ned; dette Stempel har en Gennemboring, som er dækket med en lille Klap eller Ventil, der kan aabne sig opad, og som slutter lufttæt til Stemplet, naar den er lukket. Fra et Hul i Pumperørets Bund fører et Rør ud til Siden og udmunder i den saakaldte Tallerken: en rund Metalplade dækket med en Glasplade, hvis Overflade er plansleben; paa denne Tallerken stilles en Glasklokke med plansleben Rand, og for at faa dem til at slutte aldeles tæt til hinanden, gnider man Randen ind med lidt Fedt. Hullet i Stempelrørets Bund er ogsaa dækket med en Ventil, der kan aabne sig opad.

Naar Stemplet staar stille, er begge Ventilerne lukkede paa Grund af deres Vægt.

Udpumpningen af Luften henne i Klokken sker ved, at man fører Stemplet skiftevis op og ned. Medens Stemplet føres ned, er Bundventilen lukket, saa at Luften i Klokken er afspærret fra Luften i Pumperøret; derimod er Stempelventilen aaben under denne Bevægelse, naar Luften er saa meget sammenpresset, at dens Tryk opad paa Ventilen er større end den ydre Lufts Tryk nedad paa Ventilen (Pumperøret er ikke tæt tillukket foroven, saa at der er fri Adgang til Luften udenfor). Under Stemplets

nedadgaaende Bevægelse gaar Luften i Pumperøret under Stemplet op over Stemplet, og naar Stemplet gaar op, drives denne Luft ud i det frie foroven, samtidig med, at der fra Klokken strømmer Luft over i Pumperøret; hver Gang Stemplet trækkes op, mister Klokken altsaa en Del af sit Luftindhold — desto mere, jo større Pumperøret er i Forhold til Klokkens Rum.

Alt som Luften i Klokken fortyndes mere og mere, bliver det vanskeligere og vanskeligere at trække Stemplet op, thi nedad paa Stemplets Overside virker jo altid den ydre Lufts Tryk, hvilket er ca. 14 Pd. paa hver Kvadrattomme af denne Overside, men Trykket opad paa Stemplets Underside bliver stedse mindre og mindre.

Man bøder paa denne Ulempe ved at forsyne Pumpen med to Pumperør (Fig. 392), hver med sit Stempel, og begge staar ved det samme Rør i Forbindelse med Klokken; de to Stempler bevæges sam-

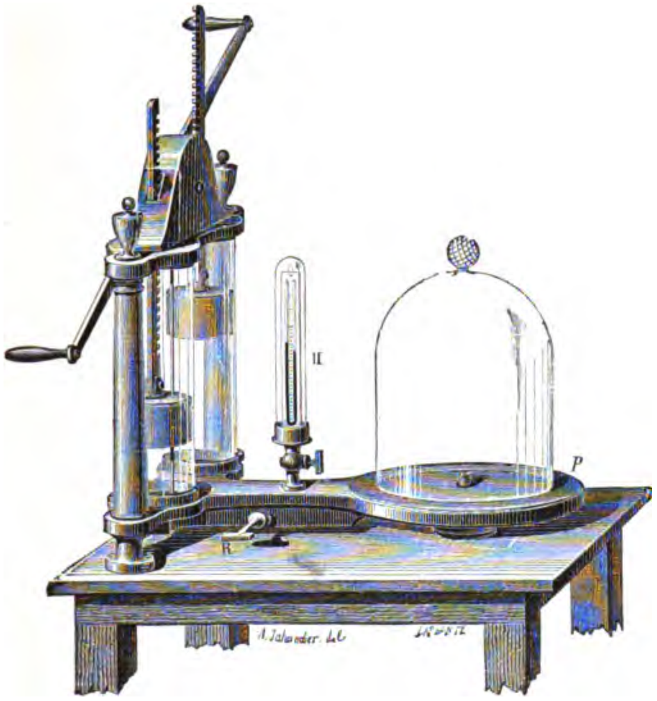


Fig. 392. Luftpumpe med to Pumperør.

tidig saaledes, at det ene gaar ned, naar det andet gaar op; den ydre Lufts Tryk fremmer da det ene Stempels Bevægelse ligesaa meget, som det hæmmer det andet Stempels Bevægelse, og disse Virkninger ophæver saa hinanden. Bevægelserne udføres paa den Maade, at man med Hænderne tager fat paa to Haandtag, der sidder paa Enderne af en Vægtstang; denne Vægtstang sidder fast til et Tandhjul (i Figuren dækket med et Hylster), og dettes Tænder griber ind i Tænderne paa Stempelstængerne; ved at dreje skiftevis til den ene og til den anden Side, føres Stemplerne op og ned. — Man opnaar tillige ved denne Indretning, at Udpumpningerne sker dobbelt saa hurtig, thi der er under Pumpningen jo altid ét Stempel, der gaar til Vejrs, og der gaar derfor altid Luft ud af Klokken.

I Figuren forestiller *H* et lukket Glasrør, der forneden er i Forbindelse med Røret, som fører hen til Klokken; ogsaa af dette Rør udpumpes da Luften, og et i Røret anbragt Barometerrør fortæller os, i hvor høj Grad Luften fortyndes; naar saaledes Kviksølvet i Barometrets lukkede Gren er kommen til at staa 1 Tomme højere end Kviksølvet i dets aabne Gren, formaar den afspærrede Luft i Pumpen kun at bære 1 Tomme Kviksølv, og dens Tryk er da kun ca. $^1/_{29}$ Atmosfæres Tryk.

Fig. 393.

At Luften fortyndes i Klokken under Udpumpningen viser sig forøvrigt derved, at det bliver meget vanskeligt, maaske umuligt ved Haandens Kraft alene at løfte Klokken op fra Tallerkenen. Hvor stor Kraft udfordres da hertil? Vi maa da vide, hvor stort et Areal af Tallerkenen Klokken dækker over; lad det være 50 Kvadrattommer. Hvis saa Lufttrykket inde i Klokken kun er $^1/_{29}$ Atm. Tryk, saa svarer dette til ca. $^1/_2$ Punds Tryk pr. Kvadrattomme, og regnes den ydre Lufts Tryk til 14 Pd. pr. Kvadrattomme, saa bliver der $13^1/_2$ Pd.s Tryk at overvinde. Ialt bliver det da $50 \times 13^1/_2$ Pd. $=$ 675 Pd., og en saa stor Vægt kan Enkeltmand ikke løfte; man kommer til at løfte hele Pumpen op, naar man prøver paa at tage Klokken af. — Klokkens Højde har ingen som helst Indflydelse paa Kraftens Størrelse.

I Fig. 393 er afbildet en Klokke, der er forsynet med en Hane *R* foroven; under Klokken lægger vi en tillukket Gummiblære, hvori der er lidt Luft. Naar da Hanen *R* er drejet for, og vi pumper Luften ud af Klokken, spiler Blæren sig ud, idet Luften derinde udvider sig i et saa stort Rum som muligt, naar der kun er ringe Tryk udefra. Aabner man saa Hanen *R*, strømmer der Luft ind i Klokken, og Blæren falder sammen.

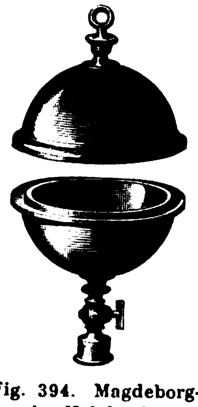


Fig. 394. Magdeborgske Halvkugler.

De *magdeborgske Halvkugler* (Fig 394 og 395) er to Halvkugleskaller af Metal, hvis Rande er planslebne, saa at de, naar de gnides ind med lidt Tælle eller Vaseline, slutter lufttæt til hinanden; den ene Halvkugle bærer et Rør med en Hane paa, den anden et Haandtag. Sættes Skallerne sammen, og man pumper Luften ud af dem, skal der stor Kraft til for at skille dem fra hinanden; Kraften er desto større, jo større Flade der ligger indenfor deres Rande, og jo bedre de er udpumpede. Apparatet har faaet sit Navn af, at det først blev lavet af Otto

van Guérike, Borgmester i Magdeburg; hans oprindelige Apparat opbevares som Kuriositet i Berlin; det blev første Gang forevist i 1654 for Rigsdagen i Regensburg; det foreviste Eksemplar havde en Dia-

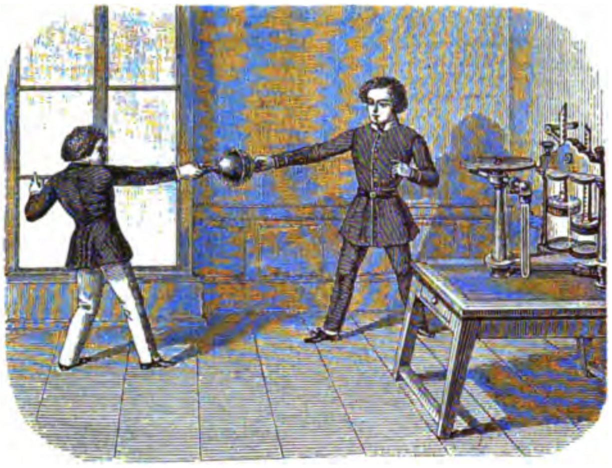


Fig. 395. Magdeburgske Halvkugler.

meter paa ca. 16 Tommer, og 16 Heste, 8 paa hver Side, havde stor Møje med at rive Halvkuglerne fra hinanden; da det skete, hørtes et vældigt Knald. — Aabner man Hanen paa den udpumpede Kugle, suser Luften ind, og da skilles de to Dele let fra hinanden.

Det i Fig. 381 afbildede Forsøg bør erindres her. Inde i Klokken paa en Luftpumpe kan man frembringe et lille Springvand; Forsøget vil blive omtalt senere (Fig. 418), idet det ogsaa kan anstilles med simplere Midler.

Vand-Luftpumpen. Dette er en meget simpel og billig Luftpumpe (ca. 2 Kroner), der kan anvendes med Lethed overalt, hvor man faar Vand fra et Vand-

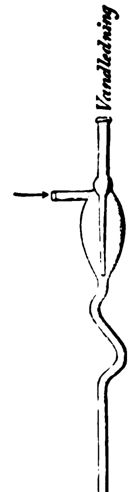


Fig. 396. Vand-Luftpumpe.

Fig. 397.

værk, saa at Vandet staar i Ledningerne under et vist Tryk; den er lavet af Glas og har den Form, som Fig. 396 viser. Ved Hjælp af en Kautschukslange (helst med Lærredsindlæg) forbindes Røret

foroven med Vandledningen, og aabner man for Vandet, saa at dette strømmer ned igennem Apparatet, suger Vandstrømmen Luften med sig, og der foregaar da en stadig Indstrømning af Luft igennem Siderøret; staar dette Rør derfor i Forbindelse med en lukket Beholder, bliver Luften i denne delvis udpumpet.

Fortætningspumpen anvendes til at sammenpresse (komprimere) Luften i en Beholder, og tænker vi os i den i Fig. 391 afbildede Pumpe Ventilerne vendte om, saaledes at de alene kan aabne sig den modsatte Vej, vil det let forstaas, hvorledes Pumpen da bringes til at sammentrykke Luft i Stedet for til at fortynde Luft. Disse Pumper kan dog ogsaa være indrettede noget anderledes.

Til enhver Cykle hører en lille Fortætningspumpe, med hvilken man driver Luft ind i Gummiringen omkring Hjulet. I *Vindbøssen* presses Luft sammen i en saadan Grad, at dens Tryk er det tidobbelte af almindeligt Lufttryk; aabnes en Ventil saa et Øjeblik, driver Luften ved sit Tryk et Projektil ud af Løbet med stor Kraft. *Den whiteheadske* (udt. vejtætske) *Fiske-Torpedo* er forsynet med en lille Drivskrue bagtil, som drejes hurtig rundt af et lille Maskineri, der drives af stærkt komprimeret Luft; Torpedoen, der ogsaa udskydes ved Hjælp af komprimeret Luft, farer afsted med meget betydelig Hastighed. I den *pneumatiske Telegraf* (Lufttryktelegrafen eller Rørposten) sendes en Depeche afsted i en Rørledning ved Hjælp af komprimeret Luft; ved den

Fig. 398. Dykkerklokke.

Rørpost, som haves i Paris, sker Bevægelsen med $^3/_4$ Atm. Overtryk, og Hastigheden er ca. 1400 Alen i hvert Minut. Komprimeret Luft bruges nogle Steder som Bevægkraft for Sporvogne; Luftbeholderen (Akkumulatoren), som Vognen fører med sig, indeholder Luft ved henimod 200 Atm. Tryk. — Komprimeret Luft anvendes paa Jernbanetog til at sætte Bremserne i Virksomhed (Westinghouse Bremsen).

I *Dykkerklokken* og *Dykkerhjelmen* anvendes komprimeret Luft. Naar man stikker et med Bunden

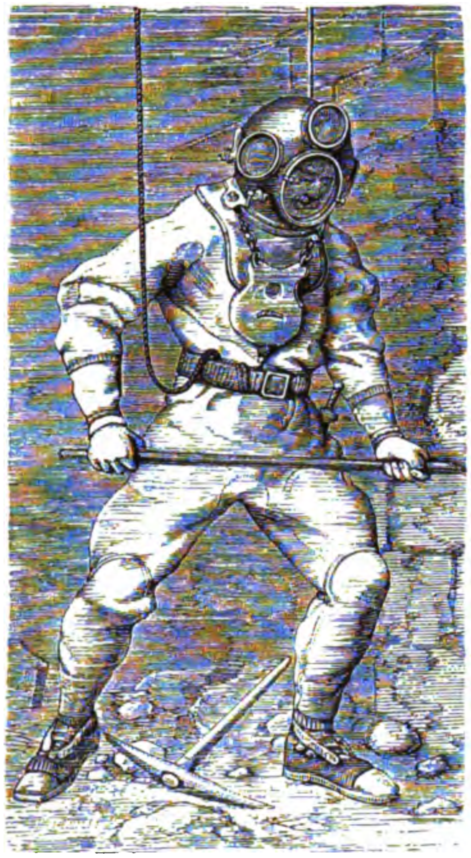


Fig. 399. Dykker

opadvendt Glas ned i Vand, saa maa det stikkes et Par og tredive Fod ned, før Vandet udfylder Halvdelen af Glasset; da er nemlig Luften i Glasset sammentrykket til det halve Rumfang, og dette kræver det dobbelte Tryk, altsaa to Atm. Tryk; den ene er det ydre Lufttryk, der virker paa Overfladen af Vandet, hvori man har stukket Glasset ned, den anden maa hidrøre fra det over Glasset værende Vand, og dette maa have en Højde af ca. 33 Fod for at kunne udøve det, vi kalder 1 Atm. Tryk (se Sp. 305). Stikkes Glasset dybere ned endnu, stiger Vandet højere op deri.

For nu at holde Vandet ude af Dykkerklokken — hvilken er en stor Kasse, der vender Aabningen nedad —, saa at Dykkeren kan sidde derinde og arbejde derinde, gaar der en stærk Slange ned til Klokkens Overdel, og igennem den drives der komprimeret Luft ned fra en Fortætningspumpe; den ved Aandedrættet efterhaanden fordærvede Luft skal tvinges ud forneden, og der maa derfor stadig ske en Luftfornyelse ved Pumpningen.

Skal Dykkeren spadsere omkring paa Havbunden, iører han sig en vandtæt Dragt af Kautschuk, paa Fødderne Sko med Blysaaler og over Hovedet en Dykkerhjelm. Dragt og Hjelm er befæstet til en ringformig Metalplade, han faar om Halsen. Forneden i Hjelmen er der en lille Ventil, og igennem den drives den fordærvede Luft ud ved den friske Luft, som presses ned i Hjelmen foroven. — Dykkere anvendes bl. a. til Svampefiskeriet, som foregaar i Dybder paa ca. halvandet Hundrede Fod.

VANDPUMPER. BRANDSPRØJTEN.

Naar Vandpumpen bruges til at hæve Vandet fra et dybere liggende Bassin, kaldes den en *Sugepumpe*. Den bestaar af et Pumperør, ganske som det i Luft-

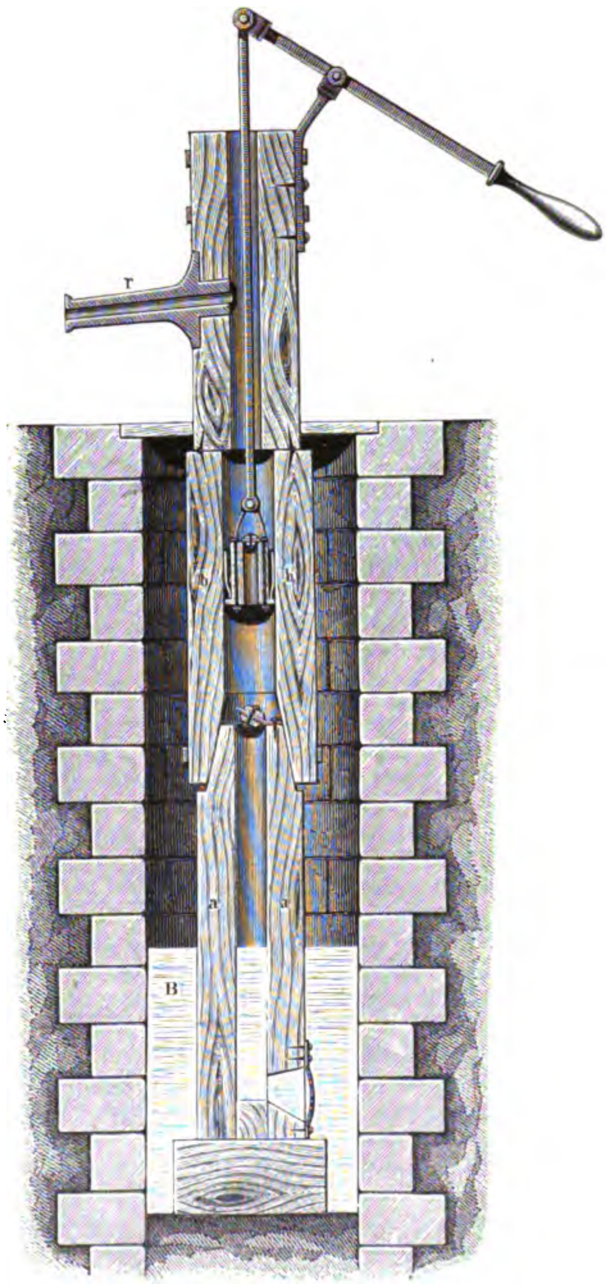


Fig. 400. Vandpumpe.

pumpen (Fig. 391); der er et lufttæt sluttende Stempel med en Ventil i, der kan aabnes opad, og i Bunden en Ventil, der dækker for et Rør; men medens dette Rør i Luftpumpen gik hen til Tallerkenen, saa gaar det her ned i Vandet, som skal hæves; man kalder dette Rør for Sugerøret og Ventilen, der lukker for det, for »Hjertet«; Stemplet kaldes ogsaa for Spanden. Naar Pumpningen begynder, virker Pumpen som Luftpumpe, der suger Luften ud af Sugerøret (*aa*, Fig. 400); men saa snart dette begynder, stiger Vandet til Vejrs i dette Rør, og altid netop saa højt, at det Tryk, den hævede Vandsøjle udøver, udgør Forskellen imellem den ydre Lufts Tryk paa Over-

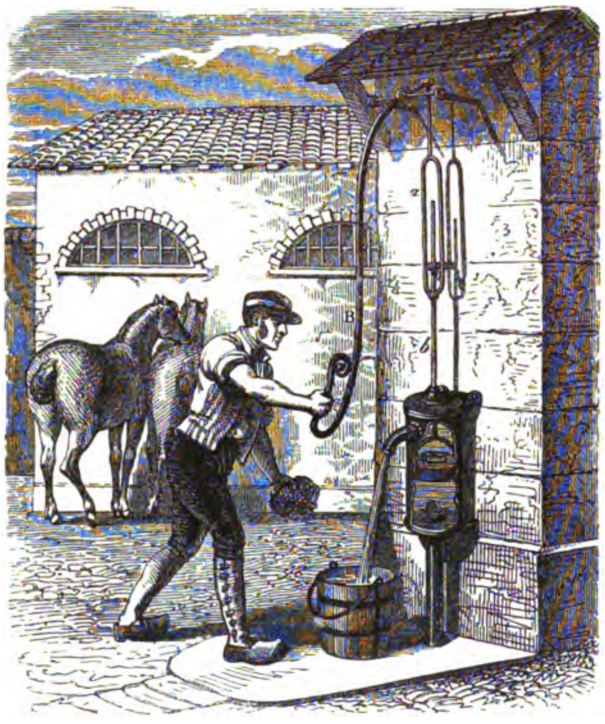


Fig. 401. Vandpost.

fladen af Vandet i Bassinet (*B*) og den indre Lufts Tryk; da dette sidste kun i det aller gunstigste Tilfælde kan blive ingen Ting, saa kan Vand højst stige ca. 33 Fod ved Sugning. Derfor maa Hjertets Højde over Vandet i *B* være mindre end 33 Fod; kun da er det muligt at faa Vandet til at gaa op over Hjertet, og føres Stemplet saa helt ned til Hjertet, trænger Vandet igennem Stemplets Ventil op over Stemplet og føres op med dette, saa at det kan komme til at løbe ud af Tuden (*r* i Fig. 400).

Altid naar Stemplet gaar ned, er Hjertet lukket og Stempelventilen aaben; omvendt naar Stemplet trækkes til Vejrs.

Stemplet og Ventilerne tættes gerne med Læder; men naar Pumpen ikke bruges i nogen Tid, trækker Læderet sig sammen og slutter ikke lufttæt til; man maa derfor helde noget Vand fraoven ned i Pumperøret for atter kunne faa Pumpningen i Gang.

Naar Pumpen ikke alene skal bruges til at hæve Vandet, men tillige til at trykke Vandet til Vejrs eller ud af en Slange eller ud i en Vandledning, saa anvendes *Trykpumpen* (Fig. 402). Den har Sugerør med Hjerte ligesom Sugepumpen, men Stemplet har ingen Gennemboring, hvorimod der fra Pumperørets nederste Del udgaar et Siderør, »Stigrøret«, der har en Ventil, som kan aabne sig udefter fra Pumperøret, naar der inde fra dette kommer et større Tryk, end der virker i den modsatte Retning fra Stigrøret. Det forstaas da, at naar der er suget Vand op i Pumperøret ved Stemplets Bevægelse opad, at saa dette Vand, naar Stemplet gaar ned, drives ind i Stigrøret, og i dette kan Vandet drives saa højt, det skal være, naar man blot anvender tilstrækkelig stor Kraft paa Stemplet.

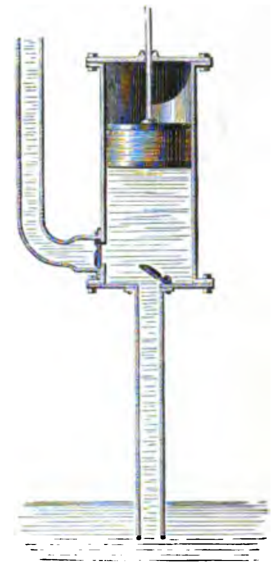


Fig. 402. Trykpumpe.

Paa Vandværker er der store Pumper, hvis Stempler bevæges af Dampmaskiner, og som trykker Vandet ud i Ledningerne og op i en stor Beholder i et Vandtaarn; naar denne Beholder er fyldt, løber det overflødige Vand af. Det Tryk, som Vandet staar med paa et vist Sted af Ledningen, beror derfor paa, hvor stor den lodrette Dybde er, som dette Sted har under Vandspejlet i Vandtaarnet. Vandtrykket er derfor større i Stueetagen i et Hus end i de højere Etager. Laver man et Vandspring, der faar Vand fra et saadant Vandværk, kan Vandspringets øverste Punkt aldrig komme op over det nævnte Vandspejl (se Fig. 337).

I *Brandsprøjten* (Fig. 403) er der to Trykpumper opstillede i en stor Beholder, som fyldes med Vand, og Stemplerne bevæges saaledes ved Hjælp af en stor Vægtstang foroven, at det ene gaar op, naar det andet gaar ned. Den Ventil paa Siden, som i Fig. 402 fører ud til Stigrøret, fører her fra begge Pumperør ind til en større Beholder midt imellem Pumperne, den saakaldte *Vindkedel*; den er helt

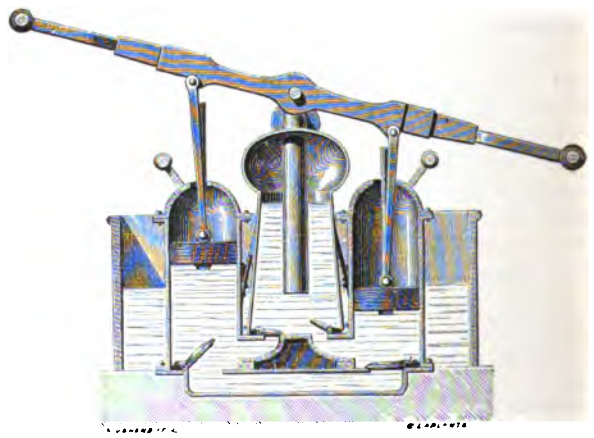


Fig. 403. Brandsprøjten.

lukket til, og ind igennem den foroven gaar et Rør, som er aabent i begge Ender; paa den Ende, som rager udenfor Vindkedlen, skrues Sprøjteslangen fast.

Da der under Brugen altid gaar et Stempel ned, saa trykkes der altid Vand ind i Vindkedlen og herfra ud igennem Slangen; den Luft, som er oven over Vandet i Vindkedlen, bliver under Indpumpningen trykket sammen og virker derved som en Slags Stødpude, der ved sin Udvidekraft frembringer en regelmæssig Straale og forhindrer stødvis Udsendelse af Vandet.

Af de Stillinger, som Ventilerne paa Figuren har, kan man se, at højre Pumpes Stempel i Øjeblikket gaar ned, venstre Pumpes Stempel op.

ATMOSFÆREN. LUFTVEJNING. LUFTBALLONEN.

Det er omtalt Sp. 300 og vist i Fig. 377, hvorledes man har vejet den atmosfæriske Luft, og det blev nævnt, at 1 Kubikfod Luft meget nær vejer 8 Kvint ved almindelig Temperatur og Lufttryk.

Den atmosfæriske Luft er en Blanding af forskellige Luftarter; Hovedbestanddelene er Kvælstof og Ilt, af hvilke den første udgør omtrent $^4/_5$, den sidste omtrent $^1/_5$ af Luften; men saa er der desuden omtrent 1 Procent Argon, en Luftart, som man først i de sidste Aar har opdaget, og at den kunde skjule sig godt saa længe, ligger i, at den staar Kvælstof meget nær i kemisk Henseende; endvidere Kulsyre, som vel er til Stede i meget ringe Mængde (ca. $^3/_{100}$ pCt.), men dog spiller en uhyre Rolle for Planter og Dyr; endelig en vekslende Mængde Vanddamp samt en Del andre Luftarter i forsvindende smaa Mængder.

Men saa indeholder Luften desuden et Par Ting, som vi ikke vil undlade at nævne, nemlig Støv og Bakterier.

Ja, at Luften indeholder Støv, det ser man ofte, i et Værelse f. Eks., naar Solen skinner ind igennem Vinduerne, og blæser det efter nogen Tids Tørvejr, saa støver det højst ubehageligt. Men helt bortset fra dette let synlige Støv, er der i Luften ganske mikroskopisk fint Støv, hvis enkelte Korn ikke kan ses. Og det lyder mærkeligt, men er ikke desto mindre saa, at Himlens blaa Farve hidrører fra Luftens Indhold af mikroskopisk Støv; uden Støv i Luften vilde Himlen være sort. Dette kan vi nu ikke her gaa nærmere ind paa; derimod skal der nævnes nogle Eksempler paa, hvilke uhyre Mængder fine Støvkorn, der kan findes i Luften, og ser man paa disse Tal, saa forstaar man ogsaa, hvor umaadelig fine de maa være.

Undersøgelser i England gav, at der *i hver Kubiktomme* var i klar Luft paa Landet ca. 9500 Støvpartikler, i tyk Landluft derimod 180,000, i London gennemsnitlig ca. 2 Millioner. I et Værelse fandtes der til en Begyndelse 9 Mill. Støvpartikler i hver Kubiktomme, men da der havde brændt 4 Gasblus i Løbet af 2 Timer, var Antallet steget til ca. 900 Millioner. — Renest er Luften, naar det klarer op efter nogen Tids Regnvejr og især Snevejr.

Af Bakterier fandtes der i hver Kubikfod paa Spidsen af Pantheon i Paris 6, i Rivoligaden i Paris 120, de nye Dele af Paris 150, de ældre 1200; i Bjergluft forekommer der kun 1 Bakterie for hver 30 Kubikfod, ude paa Verdenshavene endnu færre. Det skal her indskydes, at et Menneske indaander daglig mellem 150 og 300 Kubikfod Luft. — Med Hensyn til Aarstidens Indflydelse paa Bakteriernes Antal skal det nævnes, at 10 Aars Undersøgelser af Luften paa Place St. Gervais i Paris gav i hver Kubikfod:

Vinter	Foraar	Sommer	Efteraar	Aaret
120	190	260	150	180

Forskellige Luftarter, der kommer sammen, vil ret hurtig blande sig med hinanden, saa at Blandingen er ligelig overalt, og endskønt Bestanddelene i Atmosfæren er ulige tunge, saa er den dog en saadan ligelig Blanding af dem, hvortil iøvrigt Vindene bidrager deres. Men ligesom man i nogen Tid kan have Sprit staaende over Vand (Sp. 185, Fig. 199), skønt disse to Vædsker uhyre let blandes sammen, saaledes kan man ogsaa have to Luftarter, der er ulige tunge, en kort Tid skilt fra hinanden, om end Grænsen ikke er meget skarp. Vi vil som Eksempel paa en let Luftart tage Brint, som Eksempel paa en tung Luftart Kulsyre; den første er $14^1/_2$ Gange lettere end atmosfærisk Luft, den sidste $1^1/_2$ Gange tungere.

Sp. 95 er det omtalt, og i Fig. 109 vist, hvorledes man kan lave sig noget Brint paa en overmaade simpel Maade. Lader man Brinten strømme fra Flasken igennem et Rør op i et Glas, som holdes ovenover dette Rørs Munding, saa stiger Brinten til Vejrs i dette, samler sig foroven i det og driver gradvis den atmosfæriske Luft ud forneden; efter kort Tids Forløb er Glasset helt fyldt med Brint. Man kan holde denne Brint nogen Tid i Glasset, men man maa da først og fremmest holde Glasset med Mundingen nedad, og heldigt er det naturligvis desuden at lægge en Glasplade op til Mundingen, saa at man søger at spærre Brinten af fra Luften udenfor. At der er Brint i Glasset, viser sig derved, at en brændende Tændstik, som føres hen til Glassets Munding, antænder Brinten, idet man hører et lille Puf, men stikkes Tændstikken helt op i Glasset, slukkes den, thi Brinten kan vel brænde der, hvor den er i Berøring med Luften, men den kan ikke vedligeholde Tændstikkens Ild (den nærer ikke Forbrændingen).

Denne Brint kan man helde fra et Glas til et andet, men man maa da helde franeden og opad, saaledes som Fig. 404 viser, og gøre det rask.

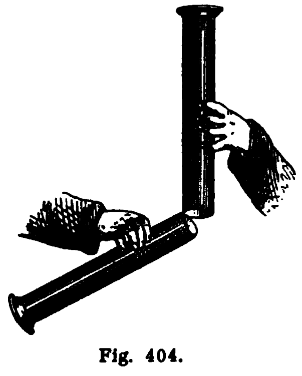


Fig. 404.

Kulsyre kan man skaffe sig paa forskellige Maader. Man kan saaledes bruge et ganske lignende Apparat som det, der bruges til Brintfremstillingen, men i Flasken skal man putte Stykker af Kalksten eller Kridt eller Marmor i Stedet for Zink og saa helde fortyndet Svolsyre eller Saltsyre ovenpaa; det bruser stærkt nede i Flasken, og ud af Røret i Proppen strømmer da Kulsyre; dette Udløbsrør maa helst være bøjet, saaledes som Fig. 405 viser, thi den usynlige Kulsyre kan da strømme ned i et Kar og efterhaanden fylde det mere og mere; Kulsyrens Tilstedeværelse viser sig derved, at en brændende Tændstik,

som man bringer ned i Karret, slukkes. (Et Glasrør kan man selv bøje om, som man ønsker det, ved at ophede Røret forsigtig i en Flamme paa det Sted, hvor man vil bøje det; naar Røret begynder at gløde, er det saa blødt, at Bøjningen kan ske, men det maa gøres forsigtig, og Stedet maa hele Tiden under Bøjningen holdes i Flammen).

Fig. 405.

Et almindeligt Stearinlys kan levere os Kulsyre; dets Flamme bestaar nemlig af tre forskellige Partier (Fig. 406): en indre mørk Del *C*, en stærkt lysende Del *B* og saa endelig en meget hed Del *A* yderst, som dog ikke lyser; denne sidste Del bestaar af Kulsyre, og ved Hjælp af et bøjet Glasrør (Fig. 407) kan man

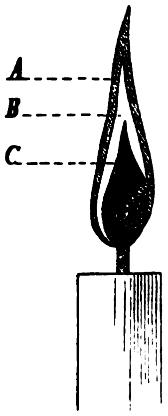


Fig 406.

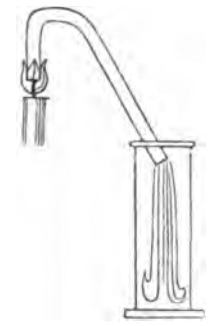


Fig. 407.

faa denne Kulsyre ledet ned i et Kar. Dog kommer det an paa den Stilling, som Glasrørets Munding har i Flammen, hvad man faar ledet igennem Røret ned i Karret. Naar Mundingen nemlig saa langt ind i Flammen, som det ses i Figuren, saa gaar der hvide Stearindampe over fra den mørke Del *C*; naar Mundingen ind i *B*, gaar der en stærk Kulrøg over i Karret, men naar Mundingen kun ind i den øverste Del af *A*, saa gaar der Kulsyre over; man kan da ikke se, at der kommer noget ned i Karret, men efter nogen Tids Forløb ser man, at en Tændstik eller et Lys slukkes, naar det bringes ned i Karret. Disse Forsøg er lette og morsomme.

Endelig kan man faa Kulsyre fra Sodavand, thi naar Sodavand heldes fra en Flaske eller sprøjtes fra en Sifon over i et Glas eller Kar, udvikles der en Mængde Kulsyreluft fra Vandet (se Fig. 410).

Kulsyre kan man helde fra et Kar over i et andet ganske paa samme Maade, som naar man helder Vand fra et Glas over i et andet; men der gaar naturligvis let noget til Spilde paa Vejen. Efter nogen Tids Henstand i et aabent Glas er Kulsyren forsvunden, ɔ: den har bredt sig ud i Luften, og Luft er til Gengæld trængt ind i Glasset.

At Brinten er lettere og Kulsyren tungere end almindelig Luft, kan vises ved ligefrem Vejning. Har

man en Vægt med Kroge under Skaalen til sin Raadighed, bruger man til Hjælp et stort, men let Glas: det overbindes med et Stykke Papir, og der bindes Bændler saaledes omkring det, at det kan hænges op i omvendt Stilling. Gælder det Brint, saa hænges Glasset op i omvendt Stilling, saaledes som Fig. 408 viser, og ved Lodder paa den anden Skaal sør-

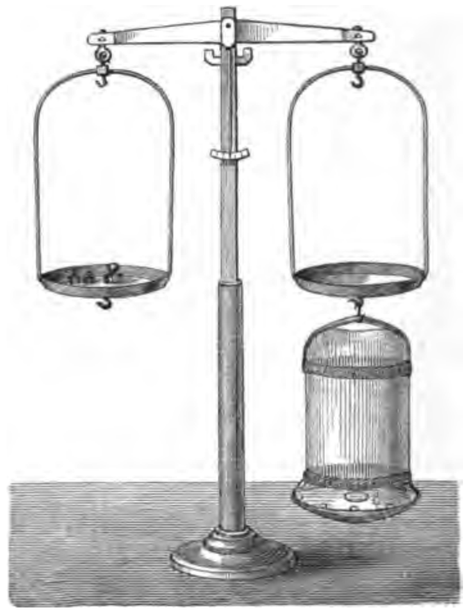


Fig. 408.

ger man for, at Glasset er afbalanceret. Saa leder man igennem et Rør Brint fra et Brintudviklingsapparat op igennem Hullet paa Papiret, og man ser da, at den Skaal gaar til Vejrs til Tegn paa, at Glasset fyldt med Brint er lettere end Glasset fyldt med atm. Luft. — Gælder det Kulsyre, stiller man Glasset opret op paa Skaalen (i dette Tilfælde behøver der ingen Kroge at være under Skaalene), og naar det er afbalanceret, lader man Kulsyre strømme ned igennem Hullet; Skaalen synker da.

Hvis man ingen Vægt har, saa kan man selv lave sig én, der kan bruges her, af Metaltraad, som det ses i Fig. 409, der næppe behøver nærmere For-

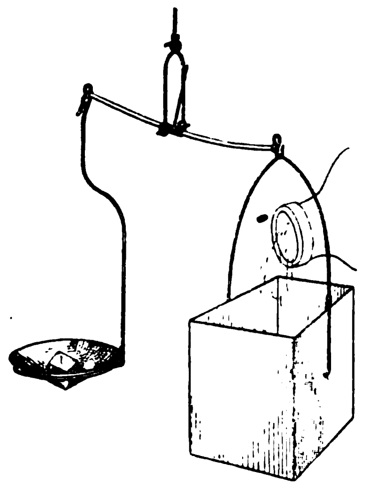


Fig. 409.

klaring; Skaalen til Lodderne kan være lavet af Papir, og paa den anden Side er Skaalen erstattet af en stor, firkantet Papirkasse, der kan vendes baade op og ned. Man afbalancerer først og derpaa helder man Kulsyreluft ned i Papirkassen, hvilken vender Aabningen opad. Gælder det Brint, vender man Bunden i Vejret paa Kassen og lader Brint strømme op i den.

For Luft maa Archimedes's Lov gælde (Sp. 278): et Legeme vejer mindre, naar det er i Luften, end hvis det var i det tomme Rum, og Forskellen i Vægt maa netop være det, som den Luftmængde vejer, som Legemet fortrænger. Da 1 Kubikfod atm. Luft vejer ca. 8 Kvint, saa vil 1 Kubikfod Jern veje 8 Kvint mindre i Luften, end den vilde veje, hvis den blev bragt ind i et lufttomt Rum. Hvis man har et Legeme, af hvilket 1 Kubikfod vejer mindre end 8 Kvint, saa vil det gaa et saadant Legeme i Luften paa samme Maade, som det gaar et Stykke Kork i Vand: det stiger til Vejrs; en Sæbeboble fyldt med Gas er et saadant Legeme (se Sp. 293).

Har man en tung Luft, som f. Eks. Kulsyre, staaende i et Kar, saa vil et Legeme, der er tungere end atm. Luft, men lettere end Kulsyre kunne lægge sig paa Kulsyren, saaledes som Kork, et Skib osv. flyder paa Vand. Et saadant Legeme er en paa almindelig

Fig. 410.

Maade blæst Sæbeboble. Lader man en saadan falde ned i et Glas (*A*), brister den ved Bunden, men falder den ned i et Glas med Kulsyre (*B*), holder den sig svævende paa Kulsyren; den bliver efterhaanden større og større (*C*), hvilket ligger i, at der trænger Kulsyre ind igennem den tynde Vandhinde, og samtidig bliver den tungere, saa at den synker dybere ned. Man maa passe paa, at Sæbeboblen falder ned i Glassets Midte, da den brister, naar den berører Siden af Glasset; bedst er det derfor at tage et vidt Kar.

Har man en Luftpumpe til sin Raadighed, kan man vise, at Archimedes's Lov gælder for Luftarter, ved det lille Apparat Fig. 411: paa en let bevægelig Vægtstang er afbalanceret et lille, massivt Legeme og en stor, hul, men lufttæt lukket Kugle. Stilles dette Apparat paa Tallerkenen, og Klokken stilles over det, vil man se, at naar Udpumpningen gaar

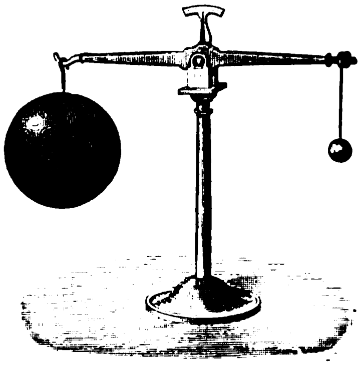


Fig. 411.

for sig, bliver Ligevægten forstyrret, idet den store Kugle synker; den blev nemlig før baaret af Luften, men denne Opdrift formindskes nu efterhaanden; det lille Legeme mister ganske vist ogsaa sin Opdrift, men dette er paa Grund af dets lille Rumfang ikke af nogen Betydning.

Paa de her nævnte Forhold grunder sig *Luftballonen*; man har to Slags: *Montgolfieren* og *Charlieren*, opkaldte efter dem, der først har udført dem.

En lille Montgolfière kan man købe sig for $^{1}/_{2}$ à 1 Krones Penge; den er lavet af Silkepapir med et stort Hul forneden, og i dette sidder et Staaltraadskors; man folder Ballonen noget ud, stiller den op,

Fig. 412. En Montgolfiere.

binder en Stump Vat, der er vædet med Sprit, fast i Midten af Korset og tænder an; derved bliver Luften i Ballonen meget hed, udvider sig stærkt og vil dels spile Ballonen ud, dels vige ud forneden; men da bliver Ballonen let og gaar til Vejrs; først naar Ilden er slukket, og Luften i det indre efterhaanden afkøles, daler Ballonen igen.

En Montgolfière gik første Gang op i Frankrig, i Aaret 1783, først uden Passagerer i Juni, dernæst, i Overværelse af Kongen, med et Bur, hvori der var et Faar, en Hane og en And (September), og endelig med to Adelsmænd i November (Fig. 412). Gondolen var en ringformig Kurv med Passagerer, Proviant og Brændsel; Ildstedet er i Gondolens Midte. Vil man stige, forøger man Ilden, og vil man dale, dæmper man den.

I Charlièren maa man skaffe sig en let Luft i Ballonen ved at lede Brint eller Gas ind i den; Brint er for saa vidt bedst, som den er lettest, nemlig $14^1/_2$ Gange lettere end Luft, medens Gas er halv saa tung som Luft, men Gas er, hvor man har Gasværker, meget billigere, og den siver ikke saa let ud igennem Ballontøjet, som Brint gør; en Ballon med Gas maa være større end en Ballon med Brint, naar de skal løfte lige meget. I 1783 gik ogsaa den første Charlière op (fra Paris), men den gik itu oppe i Skyerne, hvilket hidrørte fra, at den var lukket helt og var helt fyldt med Brint; naar den da kommer op i Regioner, hvor Lufttrykket er stadig mindre og mindre, vider den indesluttede Luft sig ud og kan da let sprænge Ballontøjet. Charlièren bør ende i en lang, aaben Hals forneden, og den bør til en Begyndelse kun være delvis fyldt med den lette Luftart; efterhaanden som Ballonen stiger højere, vil denne Luftart vide sig ud og tilsidst fylde hele Ballonen. Gondolen er af Kurvefletning og hænger i Snore, der gaar ned fra et Fletværk af Tov, som omgiver hele Ballonen, for at Trykket kan blive ligelig fordelt.

Naar man vil stige højere til Vejrs, udkaster man Ballast (Sand); vil man dale, aabner man, ved at trække i en Snor, en Ventil øverst paa Ballonen, hvorved der strømmer Gas ud, medens der trænger atmosfærisk Luft ind forneden igennem Halsen.

Til Luftfarter anvendes nu alene Charlièren. Ballontøjet er ferniseret Silketaft eller Bomuldstøj.

Det farligste ved en Ballonfart er Nedstigningen, der let kan komme til at gaa for sig ude paa Vandet eller i Træer osv., og blæser det stærkt, kan man blive tumlet godt omkring; Luftskipperen søger med et Anker at faa fat i et Træ eller anden fremstaaende Ting.

Under den fransk-tydske Krig 1870 naaede en fra Paris opsendt Ballon helt op til Norge i Løbet af 15 Timer; dette er den i Øjeblikket bekendte Ballonfart, der har strakt sig over den største Vejlængde. Derimod har en Ballonfart fra Berlin og op til det sydlige Jylland i Februar 1894 strakt sig over en endnu længere Tid, nemlig $18^1/_2$ Time.

Foruden til Lystfarter er Ballonerne blevne benyttede meget i videnskabeligt Øjemed, særlig med det Formaal for Øje at udforske Atmosfærens Tilstand i de højere Regioner. Det er navnlig i Frankrig og Tyskland, at denne Sag er bleven godt organiseret i de senere Aar. Man benytter dels Balloner, som medtager Passagerer foruden meteorologiske Instrumenter m. m., dels Balloner, som alene tager Instrumenter med, og som er bestemte til at naa op i anderledes store Højder, end det er muligt for Mennesker at opholde sig i; disse Instrumenter er »selvregistrerende«, d. v. s. de er indrettede saa, at de opskrive de Forhold, som de bliver underkastede.

Den største Højde, et Menneske har været i pr. Ballon, er 29,000 Fod (beregnet af Barometrets Stand); Luftens Tryk var i denne Højde kun ca. 9 Tommer (23 cm.) og Temperaturen ÷ 48° C. Naar man kommer op over en Højde af ca. 15,000 Fod, bør man for Aandedrættets Skyld medføre komprimeret Luft i Staalcylindre. — Allerede i Aarhundredets Begyndelse var man naaet næsten en Mil til Vejrs.

I store Højder føler man Ildebefindende, bliver sløv og kraftesløs, Pulsen slaar stærkt, Læber og Aarer svulmer op, Stemmen mister sin Klang og Styrke, Mund og Hals bliver tør af den ringe Fugtighed i Luften, saa at man kun med Besvær kan synke Mad; ogsaa Synet svækkes.

Temperaturen er meget lav i store Højder; den laveste Temperatur, man kender fra Balloner uden Bemanding, er ÷ 75° C., hvilket en fransk Ballon gav, som havde været oppe i en Højde af ca. 57,000 Fod, d. e. $2^3/_8$ Mil. Den største Højde, en saadan Ballon har naaet, var over $2^1/_2$ Mil (fra Berlin), og den her maalte Temperatur var ÷ 68°.

Ved »Ballon captif« forstaar man en Ballon, der er bunden til Jorden ved en Line eller Metaltraad; den bruges til smaa Lyst-Opstigninger, i geografisk og i militært Øjemed.

Den dristigste Ballonfart af alle er planlagt og iværksat 1897 af den svenske Meteorolog Andrée; i det Øjeblik, dette skrives, 3 Fjerdingaar efter at Rejsen blev tiltraadt, ved man intet om hans Skæbne. Planen var at stige op fra Spitsbergen Nord for Norge og af de sydlige Vinde, som efter alle Undersøgelser at dømme hersker i disse Egne en stor Del af Sommeren, at blive ført hen over Egnene omkring Nordpolen og naa over paa den anden Side til Asiens eller Nordamerikas Kyster. Ballonen rummer godt og vel 14,000 Kubikfod og er fyldt med Brint (en 10 Gange saa stor Ballon paatænkes bygget til Verdensudstillingen i Paris 1900). For at forhindre, at Ballonen daler i Utide, og for at gøre Ballasten saa lille som muligt, benyttede Andrée Slæbetove, d. e. tre tykke Tove, som hænger ned fra Gondolen og slæber paa Jorden; de er 7—800 Fod lange. Naar f. Eks. Ballonen befinder sig i Skyggen af en Sky og derfor afkøles og begynder at dale, saa lægger der sig en større Del af Slæbetovene ned paa Jorden, og Ballonen, som saaledes er berøvet en Del af sin Vægt, vil da holde op med at dale og kan, naar den atter kommer ind i Solskin, stige til Vejrs igen; skulde man derimod for at opnaa dette have kastet Ballast ud, saa vilde denne jo være gaaet tabt med det samme. Naar Ballonen paa den anden Side begynder at stige ved en pludselig Opvarmning af Luften, saa kommer den til at bære en større Længde af Tovene og hemmes derved i sin Stigning; uden Slæbetove maatte man for at hemme Stigningen slippe nogen Luft ud foroven, men den Luft havde man saa mistet med det samme. Det er da klart, at Slæbetovene i høj Grad maa kunne forlænge Fartens Varighed; det var beregnet, at der vilde medgaa en Ugestid til at naa lige over Polen ned til Beringsstrædet (Strædet langt imod Nord, hvor Asien og Nordamerika mødes), men Ballonen skulde være i Stand til at holde sig oppe i Luften en Maanedstid. Hvis alt er rigtig beregnet, og ingen Uheld støder til, er der ingen Grund til at betvivle, at en saadan

Fart lader sig udføre med Held. Ekspeditionen var forsynet med Redningsbaad, Slæder, Proviant og Ammunition for adskillige Maaneder; Proviantens gradvise Forbrug er jo ogsaa en Ballastformindskelse.

Foruden de Balloner, som i Luften føres frem af Vinden, har man ogsaa konstrueret Balloner, som *drives* frem i Luften paa samme Maade som et Skrueskib drives frem i Vandet. Ballonen har da en Form, der nærmest ligner Cigarformen (Fig. 413), og den er forsynet med en Vinge, der gør samme

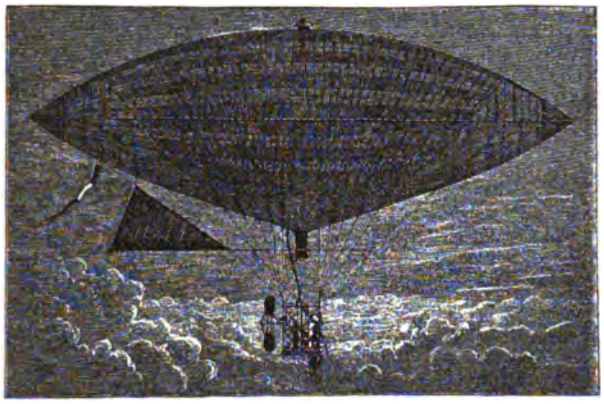


Fig. 413.

Tjeneste som Skibsskruen og drejes rundt enten af en lille Dampmaskine eller af en Dynamo, som faar Strøm fra et Akkumulatorbatteri (se Sp. 174). Ved Hjælp af et Sejl, der kan drejes ud til Siden, er man i Stand til at ændre Ballonens Retning, ligesom man styrer et Skib med Roret; det er henholdvis Luftens og Vandets Modstand imod, at Sejl- og Rorfladen føres frem igennem Luften og Vandet, som foraarsager Drejningen. Opgaven, der er Tale om at løse i denne Slags Balloner, er dog ikke helt løst, idet Vinden har en saa stor Indflydelse paa Ballonens Retning.

I Fig. 414 og 415 er afbildet en *Faldskærm* henholdsvis sammenfoldet og udslaaet; en Ballon kan

Fig. 414.

Fig. 415.

f. Eks. medføre en saadan, og man kan da lade sig dale ned til Jorden med Faldskærmen, imod hvis Fald Luften byder en saa stor Modstand, at Hastigheden ikke bliver stor. Oppe ved Skaftet er der et Hul i Tøjet, for at den Luft, der under Faldet hober sig op under Skærmen, kan undvige regelmæssig; var der ikke noget saadant Hul, saa blev Luften tvungen til at vige bort ved Skærmens Rand, men derved kom den let i stærke Svingninger og kunde slaa om.

ANVENDELSER AF LUFTTRYKKET.

Man kan lave sig et lille Springvand, der beror paa Lufttryk, paa følgende Maade (Fig. 416). Man fylder Vand til $^3/_4$ i en Flaske og lukker den til med

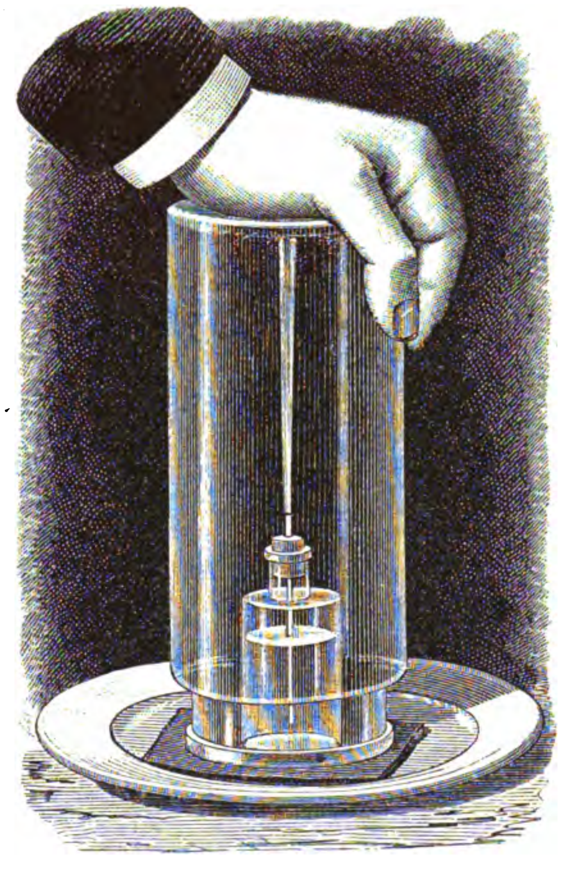


Fig. 416.

en Prop, som har et Hul, hvori der er sat et Glasrør fast; dettes nederste Ende naar ned i Vandet. Man stiller dette Glas paa nogle Papirsblade, som er gjort vaade og lagt ned paa en Tallerken og fører da et større Glas ned over Flasken, efter at man først har holdt Mundingen af dette Glas over en Stearinflamme. Glasset trykkes med Haanden stærkt ned imod Papiret, saa at der ingen Luft kan trænge ind udefra, og man ser da Vandet stige ud af Røret i en Straale. Grunden hertil er følgende: da Luften i Glasset blev ophedet, udvidede den sig og gik delvis ud forneden; naar da Glasset er sat paa sin Plads, som Figuren viser, afkøles Luften i den igen, og da der nu er mindre af den end før, udøver den

ikke saa stort et Tryk; Luften, som er inde i Flasken, vil derimod udøve sit gamle Tryk paa Vandet, og Trykforskellen inde i Flasken og udenfor den vil da drive Vandet op i Røret og ud af det.

Har man en Luftpumpe til sin Raadighed, kan man faa Vandspringet frem ved at stille Flasken med Vand ind under Klokken og saa blot gøre et Pumpeslag eller to.

I Forbindelse hermed kan nævnes Forsøget, der er afbildet i Fig. 417; noget brændende Papir puttes ned i en Karaffe, og naar det har brændt et lille Øjeblik, lukkes Halsen tæt til med et haardkogt Æg,

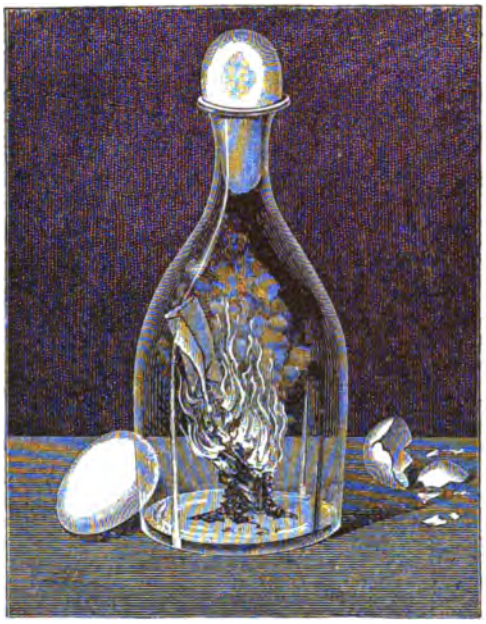


Fig. 417.

som Skallen er taget af. Da ser man, hvorledes Ægget drives nedad af det ydre Lufttryk og tilsidst falder ned i Karaffen.

Fig. 418 forestiller et lille Blækhus, hvor den ydre Luft kun kommer i Berøring med en lille Del af Blækket. Man dypper Pennen ned i den lille Tud paa Siden, og her synker da efterhaanden Overfladen, men først naar den er kommen saa langt ned, at der slipper lidt Luft op i Karret, træder der lidt nyt Blæk ud i Tuden.

Fig. 418.

En *Stikhævert* eller *Pipette* bruges til at hæve en Prøve af en Vædske op af et Kar eller en Tønde, hvortil der kun er Adgang igennem et lille Hul, og anvendes ogsaa, naar man vil tage Prøven, uden at Vædsken kommer i kendelig Bevægelse Det er et Glasrør, hvis nedad vendte Munding er meget snever, og som har en Udvidelse paa Midten. Efter at Spidsen er stukket ned under Vædskens Overflade, suger man foroven; Sugningen bestaar i, at man udvider Brystkassen og sænker Mellemgulvet; derved bliver der mere Plads til Luften i Brystet, og der strømmer saa Luft udefra ind igennem Munden. I nærværende Tilfælde kommer denne Luft fra Hævertens Indre, og da maa den ydre Lufts Tryk paa Vædsken, som man har stukket Hæverten ned i, drive Vædsken et Stykke til Vejrs. Man tager da Munden væk fra Røret, men sætter samtidig i en Fart en Finger for; naar da Hæverten løftes op, vil der være Vædske i den, som ikke løber ud forneden, før Fingeren tages væk foroven. Der kan nemlig ikke løbe Vædske ud, uden at der trænger Luft ind samtidig, som kan indtage den udløbne Vædskes Rum, men Mundingen forneden er for snever til, at Vædske og Luft her kan passere forbi hinanden.

Fig 419.

Et regelmæssigt Udløb af Vædske fra et Kar til et andet kan man frembringe med en *togrenet Hævert*, hvilken ganske simpelt er et bøjet Rør; i Fig. 420 er en saadan Hævert lavet af en udhulet Nød og to Straa, der er sat lufttæt ind i Huller i denne Nød. Hæverten anbringes, som Figuren viser; man suger i den frie Ende, Vædsken stiger da til Vejrs og fylder Hæverten, hvortil Lufttrykket paa Vædskens Overflade er Aarsagen, og naar man føler

Fig. 420.

Vædsken i Munden, tager man denne bort: Vædsken bliver da ved med at løbe, naar blot *den frie Munding ligger lavere end Overfladen i det Kar, hvorfra Vædsken strømmer bort.* Det er klart, at naar Vædsken i dette Kar efterhaanden synker saa dybt, at

Hæverten ikke mere naar ned deri, saa hører Udløbet op.

Det er ikke altid rart at faa en Vædske, der

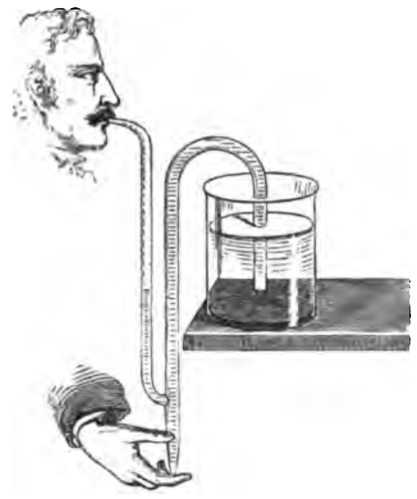


Fig. 421.

skal løbe igennem Hæverten, ind i Munden; man kan da bruge en Hævert med Sugerør (Fig. 421); man maa da under Sugningen lukke for Hævertens nederste Hul, og naar den er bleven fyldt med Vædsken, kan man tage baade dette Lukke og Munden væk; Vædsken løber da ud i en stadig Strøm.

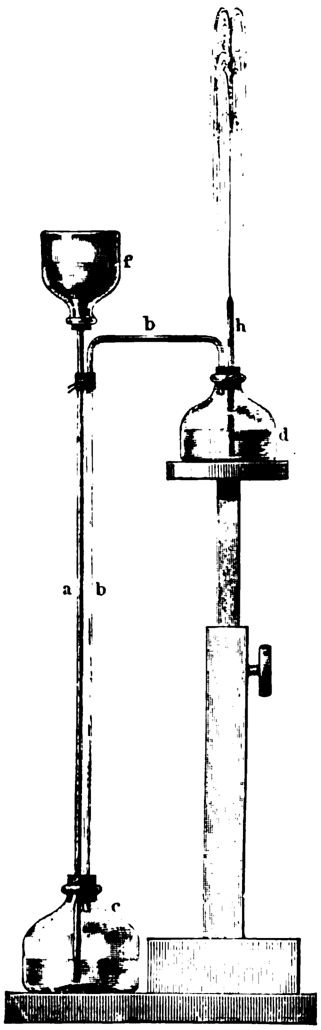


Fig. 422.

Fig. 422 viser os et Vandspring, der skyldes afspærret Lufts Tryk, det saakaldte *Herons Vandspring*. De to Flasker *c* og *d* har begge tætsluttende Propper med to Huller i; Røret *b*, der kun naar lige nedenfor Propperne, forbinder Flaskerne med hinanden. I det andet Hul i de to Propper er der stukket lodrette Rør, som naar helt ned til Bundene; det, der gaar ned i *c*'s Prop, nemlig *a*, er højt, medens det, der er stukket igennem *d*'s Prop (Røret *h*) er kort og løber spidst til foroven. Til en Begyndelse er *d* næsten helt fyldt med Vand og *c* tom. Man helder saa Vand ned i *c* gennem Røret *a*; saa snart dette Vand naar op over *a*'s nederste Munding, er der afspærret Luft i *c*, Røret *b* og Flasken *d*'s øverste Del; denne Luft presses sammen, naar der heldes mere Vand ned, og ved dens Tryk paa Vandoverfladen i Flasken *d*, drives Vandet her op igennem Røret *h* og staar ud i en lodret Straale, der bliver desto større, jo højere Vandet staar i Røret *a*; thi Vandhøjden i *a* er Maal for det Overtryk, som den afspærrede Luft er underkastet.

Fig. 423 viser os et Gennemsnit af en af de store Beholdere med Gas, som findes paa Gasværkerne, og hvorfra Gassen ledes ud i det Net af Gasrør, som forgrener sig rundt til alle de Steder, hvor Gas skal anvendes.

Gassen udvikles af Stenkul i lange Beholdere af Ler eller Jern; fra disse gaar Gassen igennem en Række Renseapparater, i hvilke den befries for en hel Del Urenheder, som vilde svække Gassens Lysstyrke, og naar det er sket, ledes den ind i Gasbeholderen igennem Røret *RR*. Indretningen er følgende: I et Bassin, der er fyldt med Vand, er der sat en Cylinder *AA* ned, aaben forneden og med Bund foroven og lavet af sammennittede Jernplader. Op igennem Vandbassinet gaar der to Rør, *RR* og *SS*, saa højt op, at Mundingerne af dem er over Vandspejlet. Naar der nu skal strømme Gas ind i

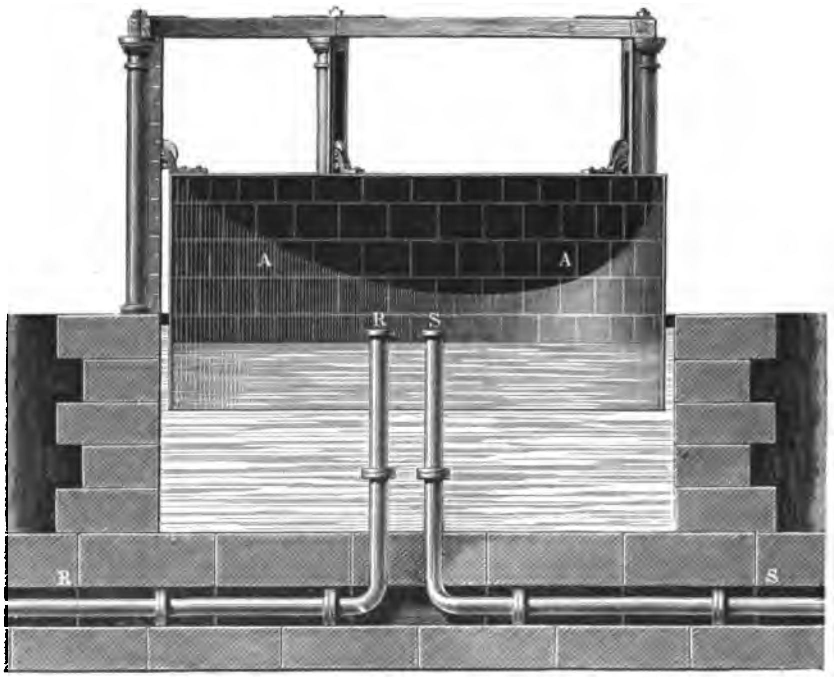


Fig. 423. En Gasbeholder.

Cylinderen igennem Røret *RR*, saa er *SS* samtidig lukket med en Hane; efterhaanden som der kommer mere og mere Gas ind, hæver Cylinderen sig, og den hindres i at vælte derved, at der rundt omkring den staar Jernsøjler, som tjener til at styre dens Bevægelse. Naar saa Beholderen er bleven fyldt med Gas, lukker man af for *RR*, og derpaa aabnes Hanen paa *SS*, og herigennem kan Gassen komme ud i Gasledningen, trykket derud igennem af Beholderens Vægt. Dette Tryk paa Gassen bevirker ogsaa, at Vandet inde i Klokken staar 1—2 Tommer lavere end Vandet udenfor. Efterhaanden som Gassen benyttes ude i Ledningen, synker Cylinderen dybere og dybere.

I Forbindelse hermed skal omtales Indretningen af *Gasmaaleren* eller *Gasuret*, paa hvilket man kan se, hvor megen Gas (maalt i Kubikfod eller Kubikmeter) der er forbrugt i en vis Tid; en saadan Maaler opstilles hos alle dem, der er Gasforbrugere og skal betale Gassen. — Udefra at se til er Gasmaaleren en overalt lukket, vandret liggende Metalcylinder (se Figur 424), med et Rør, der fører Gassen ud og ét (*c*), hvorfra den strømmer ud i Husets Ledning. Inden i denne Cylinder ligger en Tromle, lavet af Metalblik og delt i Rum, der ved Spalterne *a* staar i Forbindelse med Cylinderens Hulrum; Tromlen kan dreje sig let om en Akse, og godt og vel den nederste Halvdel er nedsænket i Vand med Glycerin- eller Spiritilsætning for at forhindre Vandets Frysning. Gassen ledes ind i Tromlen igennem Røret *b*, og naar der nu bruges Gas i Huset, saa gaar denne ud igennem *c* fra de Rum af Tromlen, der har Aabningerne *a* oppe over Vandet; derved kommer Vandet til at stige lidt i disse (til venstre i Figuren), de synker ned i Vandet, og de paa den anden Side (til højre) hæver sig og afgiver den Gas, der strømmer ind i dem, til Cylinderen og til Brænderne. Naar de fire Rum har afgivet deres Gasindhold, er Tromlen gaaet én Gang rundt; et Tælleværk, der drives af Tromlens Aksel, giver Oplysning om Gasforbruget.

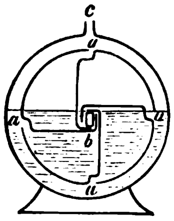


Fig. 424.

Fig. 425.

Naar der strømmer Luft ud af et Rør eller af et Hul, fremkommer der nogle mærkelige Sugningsfænomener, hvorpaa der her skal nævnes nogle Eksempler.

Holder man den udstrakte Haand ned over et Stykke Papir i en ringe Afstand derfra og puster imellem to af Fingrene ned imod Papiret, saa ser man, at Papiret farer op imod Haanden, skønt man skulde have ventet det modsatte. Det ligger i, at naar Luften er kommen igennem Haanden, saa kan den straks brede sig ud til alle Sider, og dette giver Anledning til, at der lige ud for Hullet, man pustede igennem, kommer en Fortynding, og da vil det større Tryk paa Bagsiden af Papiret drive dette op imod Haanden.

Paa dette Fænomen beror en *Blomstersprøjte* eller *Eau-de-Cologne-Forfrisker*, som den Fig. 425 viser. Man puster stærkt igennem det vandrette Rør foroven, som udmunder (ved *m*) lige ved den noget indsnævrede Munding af et lodret Rør *A*, som gaar ned i en Vædskebeholder; Luftfortyndingen ved *m* bevirker, at der suges Vædske op i *A* og rives med Luftstrømmen, pulveriseret til meget fint Draabestøv.

Fig. 426.

Naar man holder et Stykke Papir med et Hul i op foran et Lys og blæser imod Papiret (Fig. 426), skulde man vente, at Luftstrømmen, der gaar igennem Hullet, vilde bøje Flammen bort og maaske slukke den, men det viser sig, at Flammen bøjer henimod Hullet. Dette skyldes for en stor Del den Omstændighed, at Luften, som blæses imod Papiret, kastes

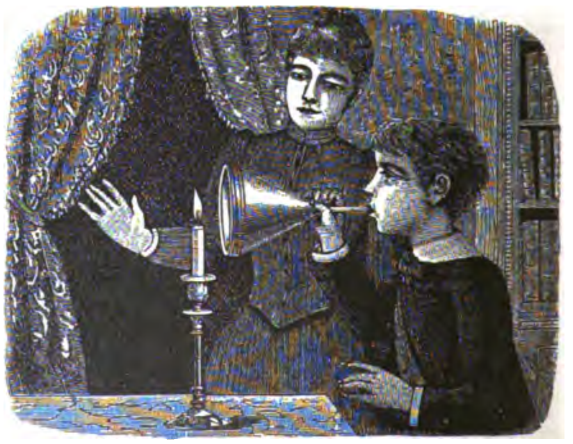


Fig. 427.

tilbage fra dette og derved frembringer en Sugning igennem Hullet.

Stikker man Røret paa en Tragt i Munden og holder Tragten vandret ud for et Lys, saaledes at dette er ud for Midten af Tragtaabningen (Fig. 427), vil Lyset, naar man blæser stærkt, bøjes ind imod Tragten; men befinder Lyset sig noget hen ad Tragtranden til, vil det kunne pustes ud af Luftstrømmen.

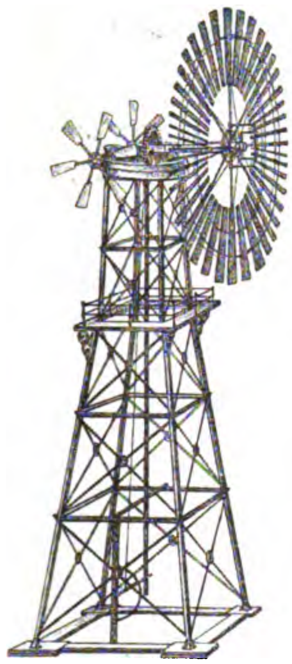


Fig. 428. Vindmotor.

Den her omtalte Sugning spiller en ikke ringe Rolle ved Bevægelserne af Møllevinger saavel i de ældre Vindmøller som ogsaa i de nyere Vindmotorer (Fig. 428), idet de faar en stærkere Bevægelse, end det var at vente af det Tryk, som Vinden udøver imod Vingefladerne.

LYD OG TONER.

Vi ved alle, at Lyd er noget, vi opfanger med vort Øre; vi ved, at Lyden kommer fra et bestemt Sted, fra en *Lydgiver*, og vi kommer nemt under Vejr med, at der skal noget til for at *forplante* Lyden hen til vort Øre: dersom man stiller et Vækkeur paa en Pude ind under Klokken paa en Luftpumpe og saa pumper Luften ud, kan Uret »vække« (ringe) nok saa stærkt; vi hører det ikke. Igennem det tomme Rum kan Lyden altsaa ikke forplante sig, og det er Sp. 328 nævnt, at i tynd Luft er Lyden svag.

Lyden forplanter sig fortræffelig igennem Træ; lægger man Øret ned til en Bordplade og slaar med en Finger let imod Bordet, eller lægger man et Ur paa det, høres Slagene stærkt; lægger man Øret til en Dørstolpe, kan man lettere høre, hvad de siger i Etagen ovenover eller nedenunder; *Steloskopet*, som

Fig. 429. Steloskopet.

Fig. 430. Traadtelefon.

Lægerne bruger til Brystundersøgelser, er simpelthen et Trærør (Fig. 429), hvis ene Ende lægges an imod Brystet, medens Øret lægges til Rørets anden Ende,

som har en pladeformig Udvidelse, og man kan da høre Hjerteslaget m. m. og opdage mulige Uregelmæssigheder. — Ogsaa igennem Jorden forplanter Lyden sig godt; lægger man Øret ned til Jorden, kan man høre Trin, Hovslag osv. i stor Afstand. — *Traadtelefonen* (Fig. 430) afgiver ogsaa Eksempel paa Lydforplantningen. Her er to korte Rør eller Mundstykker med Bunde af udspændt Pergamentpapir (det bindes paa, medens det er vaadt), og disse to Bunde er forenede ved en lang Traad; ved Brugen strammes denne Traad ud, og Tale, der føres imod det ene Mundstykke, vil da høres i stor Afstand af den, der holder det andet Mundstykke til Øret.

Lyd bruger Tid om at forplante sig; ser man paa Afstand en Mand sidde og hugge Sten, ser man en Ramklods falde ned paa en Pæl for at ramme denne ned i Jorden, saa hører man Slaget lidt efter, at man har set det falde; jo længere man er borte, desto større Tidsforskel. Nærmere Undersøgelse af forskellig Art har vist, at Lyden kommer henimod 1100 Fod frem igennem Luften i hvert Sekund, hvilket altsaa vil sige, at naar man staar 1100 Fod

Fig. 431. Lydens Hastighed bestemmes.

fra en Lydgiver, saa høres Lyden nøjagtig 1 Sekund efter, at den er bleven frembragt; staar man 4400 Fod derfra, varer det 4 Sekunder.

Den første Bestemmelse af Lydens Hastighed skete ved Paris for ca. halvandet Hundrede Aar siden; om Natten blev en Kanon affyret paa en stor Slette, og en Mand i betydelig Afstand derfra iagttog paa et fint og akkurat gaaende Ur det Klokkeslet, da han saa Glimtet, og det Klokkeslet, da han hørte Skuddet; Tidsforskellen er saa den Tid, som Lyden har været undervejs, og naar saa Afstanden fra Kanonen hen til Manden med Uret er udmaalt, kan man regne ud, hvor lang Vej Lyden kommer frem i hvert Sekund, og det er som sagt ca. 1100 Fod.

Hvad er det nu, der giver Anledning til en Lyd, og hvori bestaar Lydforplantningen?

En Lyd opstaar derved, at et Legeme — Lydgiveren — sættes i Svingninger, og disse Svingninger meddeler sig til den omgivende Luft, der kommer til at svinge med, denne atter til det næste Luftlag osv., og Udbredelsen i Luften sker med den nylig omtalte Hastighed. Medens dette foregaar, sættes Luften altsaa i en sitrende Bevægelse, Delene svinger frem og tilbage, i et vist Øjeblik gaar nogle udefter,

d. v. s. bort fra Lydgiveren, medens andre svinger henimod den; der hvor Luftdelene svinger imod hinanden, maa der fremkomme en Luftfortætning, og der, hvor de svinger bort fra hinanden, en Luftfor-

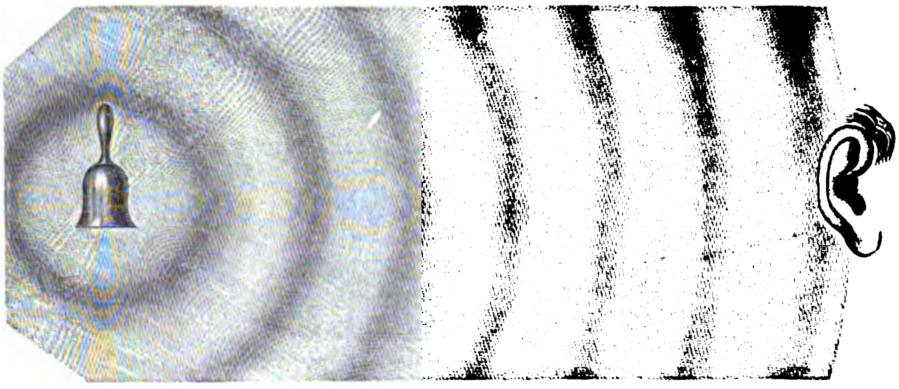


Fig. 432. Lydbølger i Luften.

tynding. Rummet bliver saaledes fyldt med en Række af skiftende Fortætninger og Fortyndinger, med de saakaldte Lydbølger. Lydgiverens Svingninger kan

Fig. 433. Talerør.

holde op, og dog kan Lydbølgerne skride videre udefter igennem Luften.

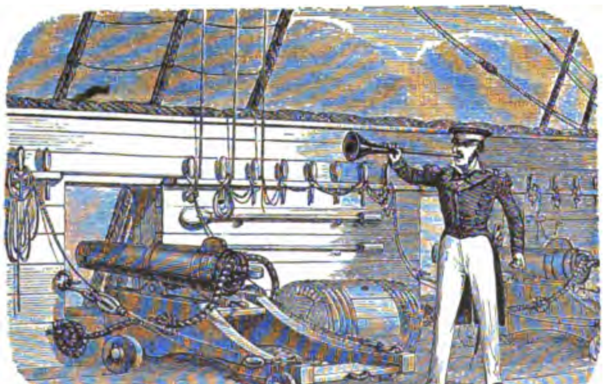


Fig. 434. Raaber.

Da Lydbølgerne, efterhaanden som de skrider frem i Luften, breder sig over flere og flere Luftdele, saa maa de blive svagere, og det er jo ogsaa vel bekendt, at jo længere man staar fra en Klokke eller fra En, der raaber til En o. s. fr., desto svagere høres Lyden. Ved at begrænse den Luftmasse, som Lyden breder sig i, kan man forhindre dens Svækkelse, og dette sker, naar man taler ind i et Rør (Talerør, Fig. 433). Ogsaa ved en Raaber (Fig 434), et kegleformigt Rør, begrænser man noget den Luftmasse, som bliver gennembølget af Lyden, og faar derved denne til at naa længere frem i Rummet. — Omvendt kan man koncentrere Lydbølgerne til en mindre og mindre Luftmasse og faar dem derved forstærkede; dette kommer til Anvendelse i Hørerøret (Fig. 435), hvor den snevre Munding stikkes ind i Øret, og der tales imod den vide Munding; Talen bliver derved forstærket.

Ekko beror paa, at Lydbølgerne kastes tilbage fra større Flader som Husflader, Klippevægge, Udkanten af en Skov o. s. v., og den, der hører Ekkoet, faar da Indtryk af, at der staar En bag en saadan Flade og raaber hen til En. Staar man 550 Fod fra den Flade, der skal give Ekko, og raaber,

Fig. 435. Hørerøret.

saa hører man Ekkoet 1 Sekund senere, thi Lydbølgerne skal løbe 550 Fod ind imod Fladen og derefter 550 Fod tilbage, og dette tager ialt en Tid af 1 Sekund. Raaber man da saa hurtig, at man udtaler fire Stavelser i hvert Sekund, saa vil Ekkoet gentage de fire sidste Stavelser, man har sagt, umiddelbart efter, at man er færdig.

Naar Lydbølgerne kastes tilbage først fra én Flade, saa fra en anden, dernæst fra en tredje osv., kan der opstaa mange Ekko; saaledes skal i Kolonaden til et Slot nærved Milano et Pistolskud kunne høres henimod et halvthundrede Gange. Naar Fla-

derne er hvælvede, saa kan Lydbølgerne blive tilbagekastede særlig henimod visse Steder, hvor da Lyden høres stærkt, medens den andre Steder høres forholdsvis svagt; en Skriftestol i en katolsk Kirke maatte man derfor en Gang flytte, thi Talen i Skriftestolen kunde man paa Grund af Lydens Tilbagekastning fra Kirkens Hvælvinger høre ganske tydelig paa et Sted lige indenfor Kirkedøren.

TONER.

Lyd har man efter deres Art givet forskellige Navne som Larm, Skrald, Knald, Raslen osv., men dertil kommer saa Tonerne.

Lyd, der ikke er Toner, opstaar ved uregelmæssige Svingninger i Lydgiveren. Vi kan som Eksempel nævne *Kastagnetter* (Fig. 436): to Stykker Træ, der holdes imellem Fingrene og slaas imod hinanden; der fremkommer herved en Række Lyd, som dog er væsentlig forskellige fra Toner; kun ved at Slagene følger hurtig efter hinanden, faar man et Indtryk, der minder om Tonen. — Et andet Eksempel er *Skralden* (Fig. 437), hvor temmelig stive Træfjedre springer fra en Tand over paa en anden, naar Rammen med Fjedrene svinges rundt, medens Tænderne, der sidder fast til Haandtaget, bliver paa deres Plads; Lyden gør et alt andet end behageligt Indtryk paa Øret.

Fig. 436. Kastagnetter.

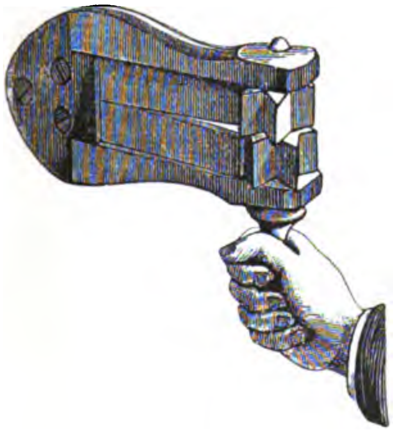


Fig. 437. En Skralde.

En Tone fremkommer ved regelmæssige og ligetidige Svingninger i Lydgiveren; hertil kræves, at dennes elastiske Forhold er saa fuldkomne som muligt.

Vi taler om *høje* og *dybe Toner*. Tonens Højde er ene og alene afhængig af, hvor hurtig Svingningerne gaar for sig, thi jo hurtigere Svingninger, desto højere Tone. For at regelmæssige og ligetidige Svingninger skal kunne fremkalde en Tone, maa de følge saa hurtig efter hinanden, at der er allermindst en Snes Stykker i Sekundet, men Antallet kan i de højeste Toner, man kan frembringe ad kunstig Vej, naa op til 30—40 Tusinde pr. Sekund. Meget høje Toner kan ikke opfattes af alle Øren; de højeste Naturtoner, man har, er visse Fugles Kvidren, Græshoppesang o. lign. Paa et almindeligt Fortepiano er den dybeste Tone (a) paa $27^1/_2$ Svingninger i Sekundet, det højeste a paa 3480 Svingninger; i Violinen varierer Svingningstallet fra 195 til 3500, i Piccolofløjten gaar det op til 4700.

Alle Toner forplanter sig frem igennem Rummet med samme Hastighed, og var det ikke saa, vilde det jo ogsaa være skrækkeligt at høre et Musikstykke paa Afstand. Da vi nu i Fig. 432 har set, hvorledes en svingende Tonegiver sætter Luften i en usynlig bølgende Bevægelse, idet der frembringes en Fortætning og en Fortynding for hver hel Svingning, den udfører, saa forstaar vi ogsaa, at disse maa ligge desto tættere ved hinanden, jo højere Tonen er, som frembringes.

Ved *Oktaven* til en Tone forstaar man en Tone, der har et dobbelt saa stort Svingningstal som Tonen; Oktaven til en Tone med 435 Svingninger pr. Sekund har 870 Svingninger.

Toner kan frembringes paa mange forskellige Maader.

I Træ-, Glas- eller Metalharmonikaen (Xylofonen) er der lagt en Række Plader af ulige Længde hen over to Stænger, der ikke løber parallelt med hinanden; anslaas en af Pladerne, kommer den i Svingninger, saaledes at dens to Hvilesteder paa Stængerne holder sig i Ro, er *Knudepunkter*, medens det mellemliggende Stykke saavelsom ogsaa de to frie Ender er i Bevægelse; Tonen er desto højere, Svingningerne altsaa desto hurtigere, jo kortere Pladen er.

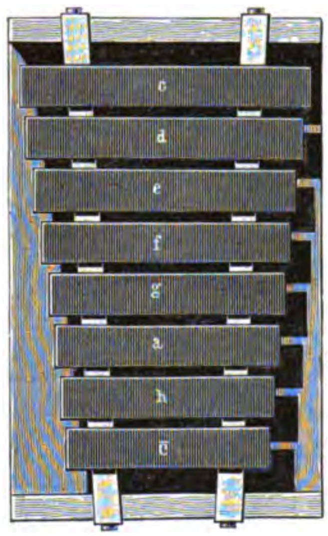


Fig. 438. Xylofon.

I *Spilledaasen* og *Lirekassen* frembringes Tonerne af Fjedre, der er gjort fast i den ene Ende, medens den anden er fri. En Valse er forsynet med smaa Stifter, der ved at støde an imod Fjedrene sætter dem i Svingninger, saa at de toner;

Fig. 439. En Spilledaase.

Fjedrene giver hver sin Tone, og Stiftene er ordnede saaledes paa Valsen, at man faar en bestemt Melodi frem ved at dreje den rundt.

Tager man en Træpind (et Penneskaft f. Eks.) i den ene Ende imellem to Fingre og anslaar den imod en skarp Kant, har den tonelignende Lyd, der fremkommer, en desto større Højde, jo nærmere Anslagsstedet er ved Pindens frie Ende.

I *Mundharmonikaen* sættes Fjedre i Svingninger ved en Luftstrøm fra Munden.

En *Stemmegaffel* er en togrenet Staalgaffel med Skaft; man tager Skaftet imellem Fingrene og anslaar den ene Gren imod noget fast; derved kommer begge Grenene i Svingninger, under hvilke de svinger samtidig imod og samtidig bort fra hinanden; der høres en Tone, og i de almindeligste Stemmegafler er det en Tone med 435 hele Svingninger pr. Sekund, hvilken Tone i Musikken betegnes ved a.

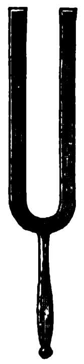


Fig. 440. Stemmegaflen.

Stemmegaflens Tone er dog meget svag; man forstærker den ved at sætte Skaftet fast ned imod en Bordplade; derved kommer denne ogsaa i Svingninger, idet Grenenes Svingninger overføres til Bordet igennem Skaftet. Bordet fungerer som *Resonansbund*, en saadan findes i ethvert Fortepiano, og uden en saadan vilde Klaverstrengenes Toner ingen Styrke have.

I en Mængde Strengeinstrumenter — Zitheren, Violinerne og de dermed beslægtede Instrumenter, Harpen — bruges en Resonanskasse.

STRENGEINSTRUMENTER.

Zitheren stammer oprindelig fra Tyrol; Strengene er spændte ud over to Lister, af hvilke den ene er krummet, og som er fastgjorte til en flad Trækasse af den Form, som Fig. 441 viser. Af en øvet Zitherspiller kan der spilles overordentlig kønt paa dette Instrument.

Zitherens Strenge kan sættes i Svingninger paa forskellig Maade, hvorved der kan fremkomme Toner af ulige Højde. Den dybeste Tone, som en Streng kan give, faar man, naar den anslaas saaledes, at den kommer til at svinge som Helhed, saa at kun

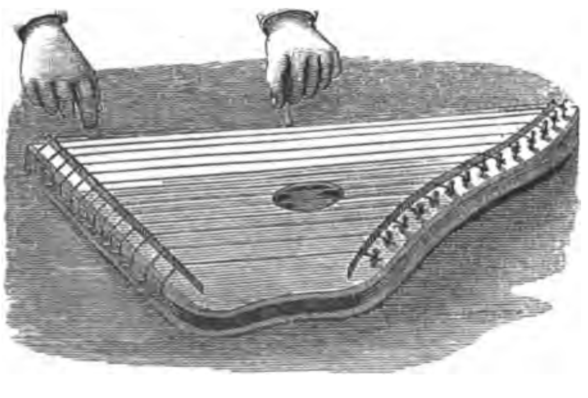


Fig. 441. En Zither.

Endepunkterne der, hvor den ligger an imod Listerne, er i Hvile. Lægger man derimod en Pind

let an imod Strengens Midte og anslaar Strengen henne ved den ene Side, høres der en Tone med dobbelt saa mange Svingninger pr. Sekund som den forrige; Strengen er delt i to svingende Dele, idet den har et Knudepunkt paa Midten foruden de to i Enderne. Lægges Pinden an imod Strengen i en Afstand af $^1/_3$ fra dennes ene Ende, deler Strengen sig, naar den anslaas, i 3 svingende Dele, saa at der ialt er 4 Knudepunkter, og den Tone, som høres, har et 3 Gange saa stort Svingsningstal som den førstnævnte Tone. — Tilstedeværelsen af Knudepunkter og svingende Stykker kan, naar Strengen gør stærke Udsving, paavises, naar man hænger lette, bøjede Papirstykker over Strengen, thi disse bliver da under Strengens Svingninger siddende ved de første, men falder af fra de sidste.

I *Harpen* er der udspændt en Række Strenge i en Ramme, som er hul og derfor tjener som Resonanskasse. Hver Streng giver sin Tone, hvorfor de har forskellig Længde og forskellig Tykkelse.

De korteste, de letteste og de tyndeste Strenge giver altid de højeste Toner.

I et *Fortepiano* kan enhver Streng ligeledes kun give én Tone; denne frembringes ved, at en med Skind besat Hammer slaar an imod Strengen, og denne Hammerens Bevægelse iværksættes ved et Tryk paa en af Fortepianoets »Tangenter«; hver Tangent staar i Forbindelse med sin Hammer, og der er ligesaa mange Tangenter, som der er Strenge. For at Strengen imidlertid ikke skal kunne lyde længere, end man ønsker det, saa er der truffen følgende Arrangement: der hviler en Dæmper (Træ beklædt med Filt) an imod hver Streng, men idet Tangenten trykkes rask ned med Fingeren, fjernes Dæmperen, og Hammeren slaar an imod Strengen, der svinger, saa længe man holder Tangenten nede; men tager man atter Fingeren fra Tangenten, saa træder Dæmperen i Berøring med Strengen og standser dens Svingninger. Ved Hjælp af en »Pedal«, der bevæges med Foden, er man i Stand til paa én Gang at fjerne alle Dæmperne, og dette gør man, naar man vil have Tonerne til at klinge endnu, efter at man har taget Fingrene fra Tangenterne.

I *Guitaren* og i *Violinen* er der kun faa, henholdsvis 6 og 4 Strenge, men ved med Fingertryk at forkorte den frie, svingende Del af Strengen, opnaar man at kunne frembringe en Mangfoldighed af Toner. I Violinen (Fig. 442) er de fire Strenge ved en Knude fastgjort i Brædtet *q*; herfra gaar de op over »Stolen« *p*, over den fremspringende Kant *s* og derpaa hver til sin Skrue *c*, ved Hjælp af hvilken man kan spænde Strengen mere eller mindre; jo stærkere spændt en Streng er, desto højere Tone giver den, og før man spiller paa Violinen afstemmer man den ved at give Strengene den rette Spænding. Paa Violin»halsen« *M* sidder et

Fig. 442. Violinen.

langt, smalt, sortmalet Ebonitbrædt *tt'* lidt under Strengene.

Strengens svingende Del ligger imellem *p* og *s*, og Strengen sættes i Svingninger ved at knipse den med Fingeren eller ved at stryge den med en med Harpiks indgnedet Bue af Haar; trykker man med en af Fingrene paa den venstre Haand, med hvilken man griber om Violinhalsen, Strengen fast ned til Brædtet under den, saa bliver det kun den Del af Strengen, som ligger imellem Fingeren og Stolen *p*, der svinger, og Tonen bliver derfor desto højere, jo længere borte fra Kanten *s* Fingertrykket sker. Hvis man i Stedet for med Fingeren at trykke Strengen fast ned til Brædtet lægger Fingeren ganske let an imod Strengen, saa deler Strengen sig, naar den stryges, i flere svingende Dele og giver da meget høje Toner (Fløjte- eller Flageolettoner), men der hører stor Dygtighed til, for at disse Toner kan klinge rent og kønt.

Strengenes Svingninger overføres paa følgende Maade til Violinkassen, saaledes at dennes Bunde kommer til at svinge med, og Tonen faar den fornødne Styrke. Violinstolen *p* hviler an imod Kassen ved to Fødder, og naar Strengen svinger frem og tilbage omtrent i Retning med Overkanten af *p*, saa kommer disse to Fødder til at trykke med skiftende Styrke paa Kassens øverste Bund, og denne sættes derved i Svingninger, der gaar i Takt med Strengens. Ved en Pind *a*, der inde i Kassen gaar fra Bund til Bund, og som staar lidt fra Stolens Plads, overføres Svingningerne til den nederste Bund. Ved de to Bundes Svingninger vil Luften inde i Kassen undergaa Forandringer i Tætheden, der let kunde hæmme Bundenes Svingninger; derfor er Kassens Indre sat i Forbindelse med den ydre Luft igennem to *f*-formede Udskæringer.

VELKLANG. NODER.

Forinden vi beskæftiger os med andre Maader at frembringe Toner paa end dem, der er omtalt i det foregaaende, vil vi høre lidt om, hvad det er, der bestemmer Velklang, Konsonans, af Toner, der klinger samtidig eller i Rækkefølge.

Den simpleste Konsonans haves, naar flere synger eller spiller efter de samme Noder, altsaa frembringer den samme Melodi, saa er Sangen eller Spillet *unisono*. Men fuldere Velklang kan man faa ved en Samklang af Toner, der har ulige Højde; det kræves dog i saa Tilfælde, at Tonerne har saadanne Højder, at deres Svingningstal staar i simple Forhold til hinanden; er dette ikke Tilfældet, kan Samklangen let blive en Dissonans.

Dersom saaledes to Toner klinger samtidig, som har Svingningstallene 424 og 636, saa forholder disse to Tal sig som 2 til 3, idet det ene faas ved at multiplicere 212 med 2, det andet med 3, og de to Toner giver Velklang; 2 : 3 er et simpelt Talforhold. Den højeste af disse to Toner siger man er *Kvinten* til den dybeste; Kvintens Svingningstal er $^3/_2$ Gange saa stort som den Tone, hvis Kvint den er.

To Toner, hvis Svingningstal forholder sig som 4 til 5, giver Velklang, og den højeste af dem siges at være *Tertsen* til den dybeste. Eksempel: Tonerne har Svingningstallene 424 og 530.

Saaledes er der jo flere simple Talforhold; af to Toner, hvis Svingningstal forholder sig som 1 : 2 siges den højeste som før omtalt at være *Oktaven* til den dybeste; denne kaldes Primen. I Musikken betegnes saadanne to Toner med samme Bogstav. Det er nævnt, at en Tone med 435 Svingninger betegnes med Bogstavet *a*; med samme Bogstav betegnes da ogsaa Toner med Svingningstallene 870, 1740, 3480; endvidere med $217^1/_2$ ($^1/_2 \times 435$) Svingninger, $108^3/_4$ ($^1/_2 \times 217^1/_2$) osv.

I Noderne læser Musikeren eller Sangeren sig til, hvilke Toner han skal frembringe; Noden *a* med 435 Svingninger i Sekundet betegnes ved en Node, hvis tykke Del anbringes paa det næstnederste Mellemrum af de fire, der findes imellem Nodesystemets

Fig. 443.

Fig. 444.

Fig. 445.

fem Streger. Paa Streger og Mellemrum kan der ialt anbringes 9 Noder, og jo højere Tonen skal være, desto højere oppe paa Stregerne sættes Noden. Skal Tonen være saa høj eller saa dyb, at dens Node ikke kan anbringes paa de fem Streger, saa tilføjer man nogle Streger for denne enkelte Nodes Vedkommende; saaledes skrives det *a*, der er Oktav til den nysnævnte *a*, saaledes som Fig. 444 viser, medens det *a*, som har *a*'et i Fig. 443 til Oktav, er angivet i Fig. 445.

Tertsen til *a* hedder altid *c* og skrives to Nodepladser højere end *a*'et; Kvinten til *a* hedder altid *e* og skrives fire Nodepladser over *a*'et eller to Pladser over *c*'et (Fig. 446).

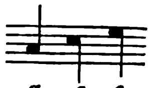


Fig. 446.

Vi skal efter at have nævnt dette ikke her gaa videre ind paa denne Sag.

TONERØR.

En svag Tonegiver, f. Eks. en Stemmegaffel, kan man faa til at give en kraftig Tone, naar man holder den hen for den ene Ende af et Rør, vel at mærke, naar dette har en til Tonens Højde afpasset

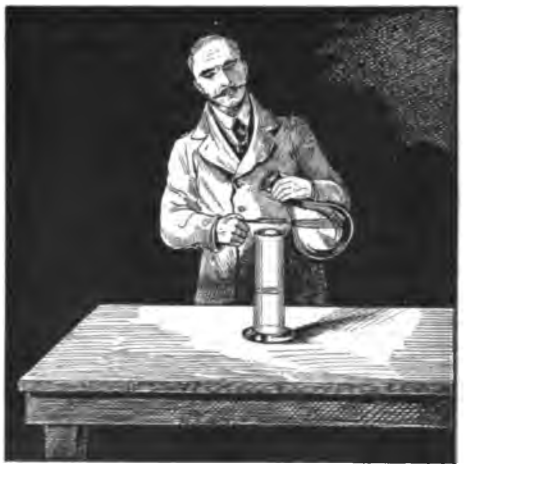


Fig. 447.

Længde. Vi vil gøre Forsøget. Man tager et højt Glas, og ved at helde Vand i det faar man Luftsøjlen i det til at blive kortere. Vi anslaar en Stemmegaffel og holder den hen over Mundingen af Glasset, medens det er tomt: Tonen forstærkes maaske ikke derved, men helder man nu Vand i Glasset i Smaapartier og af og til anslaar Stemmegaflen — da dens Tone ikke kan holde sig saa grumme længe — saa faar man Tonen til at lyde kraftig, naar en vis Vandhøjde er naaet, altsaa naar Røret oven over Vandet har en vis Længde; dersom man saa forkorter denne sidste ved at helde mere Vand ned i Glasset, saa hører Toneforstærkningen op igen. — Havde man to Stemmegafler, der gav ulige høje Toner, vil man finde, at den højeste Tone fordrer den korteste Luftsøjle for at forstærkes.

Hvis man ikke til disse Forsøg har et højt Glas til Raadighed, kan man lave sig et Rør af Papir, 2—3 Tommer vidt, og deri forskyde en Papirprop, som udfylder Røret, for at tilvejebringe den rette Længde.

Tonen kan ogsaa forstærkes ved at bruge et i begge Ender aabent Rør; det aabne Rør, der forstærker en vis Tone, viser sig da at være dobbelt saa langt som et i den ene Ende lukket Rør, som forstærker den samme Tone.

I Fig. 448 gør Munden den Tjeneste, som Røret nylig gjorde. Holder man en almindelig Bordklokke

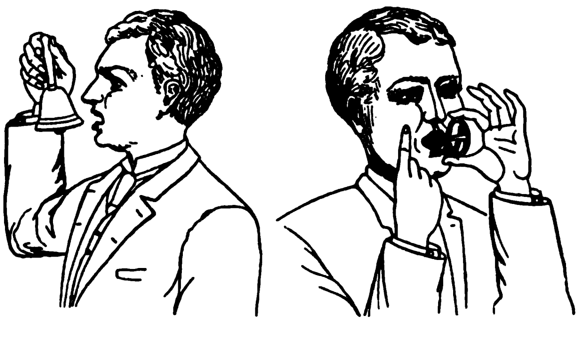


Fig. 448. Mundharpen.

foran den aabne Mund, kan man ved at aabne den mer eller mindre saavelsom ogsaa ved at bevæge Tungen i Munden finde en saadan Mundstilling, at Tonen lyder kendelig stærkere end ellers. Med *Mundharpen* (Fig. 448) kan en øvet Spiller frembringe meget forskellige Toner ved forskellige Mundstillinger og Regulering af Aandedrættet.

Vi har i disse Eksempler havt en særlig Tonegiver og saa en Luftsøjle, der blev sat med i Svingninger og derved forstærkede Tonen i betydelig Grad. Man kan imidlertid forene begge Dele i et Apparat; ved at blæse en Luftstrøm mod en skarp Kant, kløves den og kommer i Svingninger; er Kanten nu for Enden af et Rør, saa ordner disse Svingninger sig saaledes, at de giver en Tone, hvis Højde retter sig efter Rørets Længde; jo kortere denne er, desto højere er Tonen.

I Fig. 451 er den gamle *Panfløjte* afbildet; den bestaar af en Mængde Rør ved Siden af hinanden, alle med en Prop i forneden, hvilken Prop man kan skyde mer eller mindre op i Rørene og saaledes variere de Toner, Fløjten kan give, saa at de er afstemte efter hinanden. Man blæser paa Fløiten ved

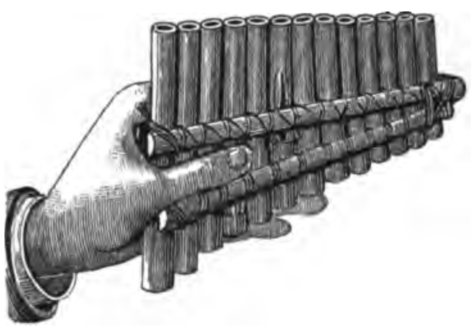


Fig. 449. Panfløjten.

at spidse Munden og puste Luften ud igennem den imod Rørets frie Ender foroven.

Den almindelige *Fløjte* har kun ét Rør, men ved Hjælp af Huller paa Røret, hvilke Huller er forsynede med Klapper, som bevæges af Fingrene, varierer man Tonehøjden. Det samme er Tilfældet

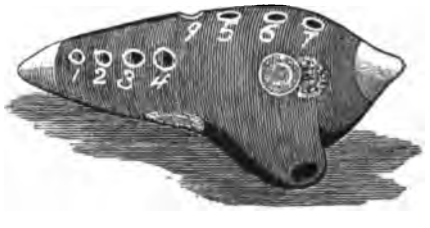


Fig. 450. Okorinaen.

med Klarinet, Oboe, Fagot; i *Okorinaen* (Fig. 450) lægges Fingerspidserne direkte paa Hullerne.

I *Trækbasunen* (Fig. 451), der giver blødere Toner end Ventil-Basunerne, er der et Udtræksrør *MN*, hvis to Grene er skudte ind over to lige Rør. Blæser man imod Mundstykket, faar man en Tone frem, hvis Højde er bestemt ved Rørets Længde.

Fig. 451. Trækbasun.

STEMMEN. FONOGRAFEN.

I den menneskelige Stemme, der er det fineste af alle musikalske Instrumenter, har vi med meget fint sammensatte Svingninger at gøre; naar man blot tænker paa, at neppe to Menneskers Tale lyder ens, selv naar de siger akkurat det samme og »paa samme Maade«, d. v. s. med samme Tonehøjde, og der er vel. ca. 1500 Millioner Mennesker paa Jorden, og naar man overvejer, at Forskellen i Stemmeklang maa hidrøre fra Forskel i Svingemaaden, ja saa forstaar man, hvor fin en Mekanisme vi her har for os. Og naar vi saa husker, at man i en Telefon ofte kan kende Folk paa Stemmen, i dette Apparat, hvor Talens fine Svingninger først omsættes til elektriske Strømme, og disse derpaa igen til Sving-

ninger, saa faar man rigtig Respekt for den høje Udvikling, som Videnskaben har naaet i dette i Indretning dog saa simple Apparat. Noget ganske lignende gælder om *Fonografen*, et Apparat, som kan optage Tale, Sang, Musik i sig og bagefter gengive den, naarsomhelst det ønskes; ogsaa her kan man kende Folk paa Stemmen, hvad der, naar man rigtig gaar til Bunds i, hvad dette vil sige, unægtelig er forbløffende.

Fig. 452 viser os en Fonograf, vel i en Skikkelse, som den tidligere havde, men da man af den

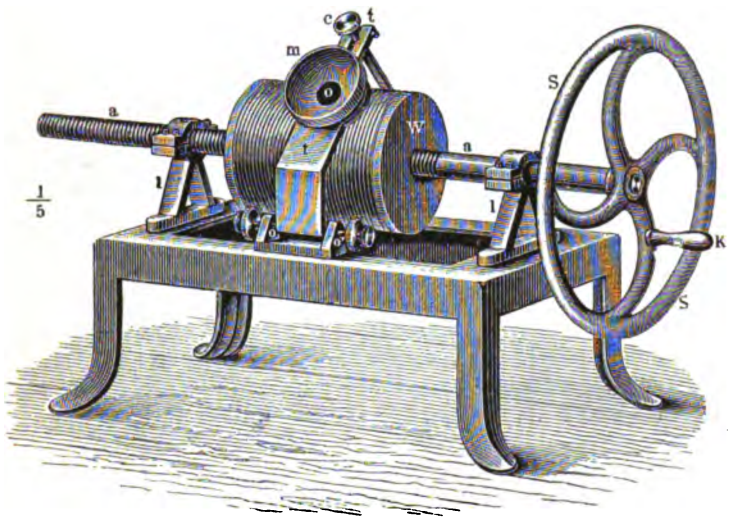


Fig. 452. Edisons Fonograf.

tydelig ser, hvad der er det væsentlige, kan man af Fig. og af de følgende Linjer faa en tilstrækkelig klar Forestilling om, hvad det hele gaar ud paa. Fig. viser os en Aksel *aa* i to Lejer *l*, *l*; *aa* har en Skruegang paa den ene (venstre) Halvdel, og det herværende Leje *l* indeslutter en Møtrik, saaledes at Aksen *aa*, naar man drejer rundt paa Haandtaget *K*, forskyder sig langsomt enten til højre eller til venstre, alt efter den Retning, i hvilken man drejer rundt. Fast til Akslen *aa* sidder en tykkere Messingvalse *W*, og ind over den kan man skyde et Rør af en Vokskomposition, hvis Overflade er nøjagtig cylindrisk og glat (i den ældre Fonograf lagde man simpelthen et Staniolblad omkring Valsen). En Tragt *m* har i Bunden en overordentlig tynd Hinde *o* (af Glas, Glimmer eller a. Stoffer), og paa Midten af dens Underside sidder der befæstet en lille, spids Naal; denne Tragt *m* sidder i det drejelige Led *tt*, som man ved Hjælp af Skruen *c* kan stille saaledes.

at Naalespidsen, der nylig blev omtalt, trykkes ganske lidt ind i Vokscylinderens Overflade. Gør Naalespidsen dette, og man saa drejer Hjulet *SS* og dermed Akslen *aa* rundt, saa ridser Naalen en Fure, der ligger som en Skruelinje i Overfladen; Afstanden imellem to Vindinger er bestemt af Skruehøjden paa *aa*'s Skrue.

Man drejer saa tilbage igen, saa at Naalespidsen staar ved den skrueformede Fures Begyndelse. Taler man saa ind imod Hinden *o* og samtidig drejer regelmæssig rundt, saa opskrives Talen paa Vokscylinderen, thi Hinden sættes i Svingninger af Talen, Svingninger, hvis Art ganske er bestemt ved Talens Indhold, og da Naalen paa

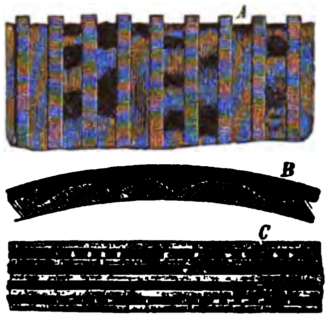


Fig. 453.

Hinden kommer til at svinge med op og ned, saa laver den større eller mindre og forskellig formede Fordybninger i Furens Bund; denne faar altsaa Ophøjninger og Indsænkninger, saaledes som Fig. 453 viser det i stærkt forstørret Maalestok, men Bunden bliver glat, saa længe Hinden med Naalen er rolig. I *A* og *C* ser man fra oven af ned i Furevindingerne, *B* viser os et Stykke af et Tværsnit igennem Cylinderen, lagt efter en af Furevindingerne.

Den saaledes indgraverede Tale — eller Sang, Musik osv. — kan Apparatet give fra sig igen, naarsomhelst man ønsker det. Naalen anbringes da paa sin Plads ved Furens Begyndelse med et let Tryk ned imod Furens Bund; drejer man saa rundt, vil Ujævnhederne i denne Bund, idet de skal fremefter, tvinge Naalen til at hoppe op og ned, og da kommer Hinden, som den sidder paa, til at udføre ganske de samme Svingninger, som den udførte, da man talte ned imod den; disse Svingninger gaar fra Hinden over i Luften, og et Øre, der opfanger dem, hører Talen.

VARMEN.

TERMOMETRET.

Det Termometer, som man hyppigst ser, bestaar af et Brædt med Inddelinger paa, og i en Udskæring i dette Brædt har et Glasrør, som for neden har en kugleformig Beholder, Plads; i denne Beholder og i den tilstødende Del af Røret er der en Vædske, enten Kviksølv eller farvet Sprit. Naar man skal aflæse Varmegraden (Temperaturen), saa ser man efter, hvor den øverste Ende af denne Vædskesøjle er, og hvilken af Inddelingerne der er i Højde hermed; Tallene paa Inddelingerne stiger

opefter, og jo højere Vædskesøjlen naar op, desto højere er den Varmegrad, man aflæser. Selve Beholderen er gerne beskyttet ved nogle Metalstrimler.

Naar vi nu ser bort fra, hvad Inddelingerne skal betyde, saa er det, vi ser efter, jo egentlig, hvor stort Rumfang Vædsken inde i Glasset har; jo større dette Rumfang er, desto højere maa Vædskesøjlen naa op i Røret, og desto højere er Varmegraden. Brugen af Termometret beror altsaa paa, at Legemerne udvider sig, naar de opvarmes, og trækker sig sammen, naar de afkøles, og Legemet, som vi i Termometret har med at gøre, er Vædsken.

Fig. 454.

Der er to Temperaturer, som man, naar man skal lave Inddelingerne, gaar ud fra, og det er »Frysepunktet« og »Kogepunktet«; her menes Vandets Frysepunkt, hvilket er det samme som Isens Smeltepunkt, og Vandets Kogepunkt.

Hvad først Frysepunktet angaar, saa er dette en uforanderlig Temperatur. Stikker man nemlig Termometerrøret ned i vaad, stødt Is eller i Sne, saa vil Overfladen af Vædsken i Røret altid stille sig paa samme Sted; da Vædsken altsaa altid under saadanne Forhold har det samme Rumfang, slutter vi, at Is, der er i Færd med at smelte, altid har samme Varmegrad. Denne kalder vi 0 Grader (0°).

Naar man dernæst (hvis Røret er langt nok, Fig. 455) anbringer Termometerbeholderen i Overfladen af Vand, der koger — en Dag, naar Barometerstanden er 76 Cm. (normalt Lufttryk) — ser man, at Vædsken inde i Røret stiller sig paa et bestemt Sted, og altid under de samme Forhold paa det samme Sted. Heraf slutter vi, at Vand altid under disse Forhold koger ved den samme Temperatur. Denne siger vi, er 80 Grader (80°), naar vort Termometer skal have *Réaumurs* Skala (udt. *réomyr*), men 100 Grader (100°), naar det skal have *Celsius's* Skala.

Hvis man nu har sat Mærker paa Røret paa de to Steder, som Vædskesøjlen naaede op til, da Termometret var anbragt henholdsvis i smeltende Is og i kogende Vand, saa har vi Fryse- og Kogepunktet paa Skalaen, og saa kan vi dele Afstanden imellem disse to Mærker i henholdsvis 80 eller 100 lige store Dele; hver Del er en Grad. Vi ser, at der gaar 4 Réaumur'ske Grader paa hver 5 Celsius'ske; 24° R. er altsaa samme Temperatur som 30° C.

Har man tilvejebragt disse Inddelinger, saa kan vi afsætte dem opefter oven over Kogepunktet og nedefter under Frysepunktet. Naar Vædskeoverfladen i Røret da staar ved den sjette Delingsstreg under Frysepunktet, siger man, at det viser 6 Graders Kulde, eller Temperaturen er ÷ 6° (minus 6 Grader).

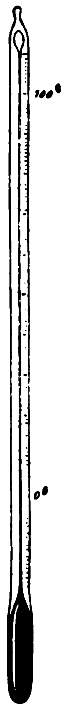


Fig. 455.

Da Kviksølv bliver fast (stivner) ved en

Temperatur af ÷ 32° R. eller ÷ 40° C., saa kan et Kviksølvtermometer ikke bruges ved denne og lavere Temperaturer; det kan derimod et Sprittermometer. Dette sidste kan derimod ikke bruges ved høje Temperaturer paa Grund af Sprittens Flygtighed.

Paa de Termometre, der gaar i Handelen for en billig Penge (Fig. 454), findes Frysepunktet, men ofte ikke Kogepunktet; den højeste Temperatur, der kan aflæses, er maaske en 40 à 50 Grader. For at tilvejebringe Inddelingerne benytter man da foruden Frysepunktet en anden Temperatur, som man faar ved at stikke Termometret sammen med et nøjagtigt og inddelt Termometer ned i en lunken Vædske; viser dette sidste saa f. Eks. 36°, sætter vi 36 paa vort Termometer paa det Sted, hvortil Vædskesøjlen inde i Røret naar, og saa inddeles Afstanden herfra og ned til Frysepunktet i 36 lige store Dele.

Jo snevrere Termometerrøret er, og jo større Beholderen for neden er, desto længere bliver Graderne paa Røret, og desto bedre kan Temperaturen derfor aflæses; til store Beholdere er imidlertid klæbet den Ulempe, at det tager længere Tid at faa hele Vædsken gennemvarmet, saa at Termometret ikke er saa følsomt overfor hurtige Temperaturvekslinger. Termometret bliver mere følsomt, naar Beholderen gøres aflang i Stedet for kugleformig, thi Overfladen bliver da større for samme Indhold, og jo større Overfladen er, desto hurtigere antager Termometret Omgivelsernes Temperatur. Fig. 455 viser et saadant Termometer, hvor Rørvæggen er gjort saa tyk, at Termometret faar samme Bredde over det hele.

Der er forresten en Termometerskala til foruden de to nævnte, nemlig *Fahrenheits*, der f. Eks. bruges i England og Amerika; paa denne Skala staar der ikke 0 ved Frysepunktet, men 32, og der staar 212 ved Kogepunktet; der findes altsaa 180 Grader imellem disse to Temperaturer, og 32 af disse Grader under Frysepunktet findes 0. Der gaar derfor 9 Fahrenheitske Grader paa 4 Réaumurske eller paa 5 Celsiuske. — Naar man hører, at det i Amerika er 77° varmt, kan man jo straks blive angst og bange; men der menes 77° F. Vil man have at vide, hvor meget det er i Réaumurs Skala, skal man først trække 32 fra, thi saa faar man at vide, hvor mange Fahrenheitske Grader, der ligger over Frysepunktet; det bliver 45. Dernæst skal man dividere dette Tal med 9 og multiplicere med 4; man faar da 20° R.

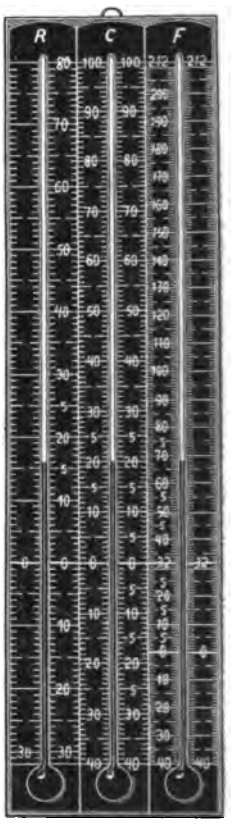


Fig. 456.

Et Termometer, der skal angive os Luftens Temperatur, maa anbringes saaledes, at det er helt beskyttet imod, at Solens Straaler falder paa det, saavelsom at det ellers modtager Straalevarme

fra varme Legemer, det maa ogsaa beskærmes imod at blive vaadt af Regnen, men Beskærmningen maa paa den anden Side ikke være saa grundig, at den forhindrer Luften i at have fri Passage omkring Termometerbeholderen. At et Termometer viser den eller den Temperatur »i Solen« fortæller os ingen Ting, thi Temperaturen, man aflæser, beror paa Indsugning af Varmestraaler, paa Termometervædskens Beskaffenhed m. m., og forskellige Termometre viser derfor meget forskelligt »i Solen«, og intet af dem giver os den omgivende Lufts Temperatur. Luften selv »i Skygge« og »i Solen« har ikke synderlig forskellig Temperatur«.

Ofte ser man i Husene eller rettere sagt udenfor Husene et *Minimumstermometer*; dette skal fortælle

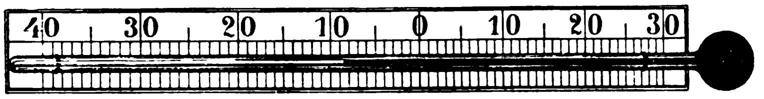


Fig. 457. Minimumstermometer.

os om Morgenen, hvor langt Temperaturen gik ned i Nattens Løb. Det er et Termometer med farvet Sprit i og kan for det første bruges som et almindeligt Termometer, men saa ligger der i Røret indenfor Spritten en lille Naal, som, naar Termometret holdes skraat, glider nedad; men holder man Termometret skraat paa den Maade, at Beholderen er øverst, saa glider Naalen kun saa langt ned, at dens yderste Ende støder til Vædskeoverfladen; udenfor denne kommer Naalen ikke. Og afkøles Termometret, saa at Overfladen trækker sig tilbage, saa følger Naalen med, hvis dens yderste Ende rører ved Overfladen. Brugen af Termometret er følgende: Minimumstemperaturen sidste Nat er den Temperatur, som aflæses ud for Naalens yderste Ende; efter Aflæsningen drejes Termometret lidt, saa at Beholderen hæves, og da glider Naalen ud, indtil den støder til Vædskesøjlens Endeflade, hvorpaa Termometret atter drejes vandret. Stiger nu Temperaturen i den kommende Tid, saa bliver Naalen liggende, medens Vædskesøjlen gaar frem, og synker Temperaturen, saa føres Naalen tilbage, saa snart Vædskesøjlens Endeflade støder til Naalen; dennes Stilling maa derfor altid vise den laveste Temperatur, der har været, siden Naalen sidst blev bragt paa Plads.

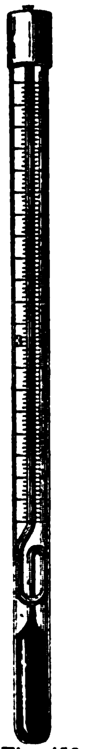


Fig. 458.

I Fig. 458 er afbildet en af Formerne for et *Læge-Termometer*, hvilket er en Art *Maksimumstermometer*; Lægerne bruger det til at bestemme Temperaturen i det menneskelige Blod. Det øverste Stykke af Kviksølvsøjlen er skilt fra den øvrige Del ved en Luftblære. Naar Temperaturen stiger, saa skydes den fraskilte Kviksølvtraad til Vejrs, og den bliver heroppe, naar Termometret derefter afkøles; man kan altsaa aflæse Temperaturen, efter at man har taget Termometret væk fra det Sted, hvis Temperatur skulde bestemmes. Før man gør en ny Temperaturbestemmelse maa man ved at svinge

Termometret faa Kviksølvstykket til at synke ned i Røret, men Luftblæren saavelsom Ombøjningen paa Røret forhindrer det i at forene sig med Kviksølvet i Beholderen. Blodets Temperatur er normalt $37\frac{1}{5}$ ° C.; Termometret er delt i Tiendedelsgrader og har kun de Inddelinger, der ligger i Nærheden af denne Temperatur.

Termometerrøret er altid ved Tilsmeltning lukket foroven; inde i det er der et lufttomt Rum oven over Vædsken; hvis der var Luft derinde, saa vilde, naar Temperaturen stiger, denne Luft bliver presset sammen og udøve et stort Tryk, og til Trykkets Vækst bidrager ogsaa Luftens egen Temperaturstigning; men ved dette indre Tryk kan Beholderen, der i Regelen er af tyndt Glas, blive videt noget ud, hvorved der bliver mere Plads til Vædsken, og Termometret vil vise for lav Temperatur, ja Trykket kunde blive saa stort, at Beholderen gik itu.

UDVIDELSE VED OPVARMNING.

Termometrets Indretning grunder sig som omtalt paa *Vædskers Udvidelse* ved Opvarmning. Petroleum udvider sig særlig meget ved Opvarmning, hvilket man kan vise ved at helde noget Petroleum i et 6—8 Tommer langt Reagensglas og sætte et Mærke ved Overfladen; stikker man saa Glasset ned i varmt Vand, ser man straks, at Petroleumens Overflade hæver sig i Røret, og naar Røret tages ud af Vandet, synker Overfladen igen, indtil den atter staar ved Mærket, naar Petroleum en har antaget Stuens Temperatur.

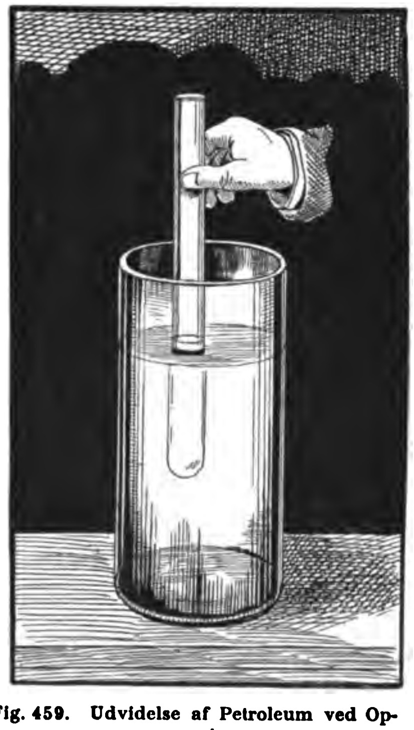


Fig. 459. Udvidelse af Petroleum ved Opvarmning.

Vand viser dog et mærkeligt Forhold, thi det udvider sig kun ved Opvarmning, naar det er over 4^0 C. varmt; er det derimod koldere, saa vil det ved Opvarmning trække sig lidt sammen, saa længe indtil de 4^0 er naaet. Altsaa: opvarmes Vand ved 4^0 C., saa udvider det sig, og afkøler man Vand ved 4^0, saa udvider det sig ogsaa.

Nu vil man let forstaa, at jo større Rumfang et og samme Legeme indtager, desto mindre bliver dets Vægtfylde (desto »lettere« bliver det, som man siger), og omvendt: jo mere det trækker sig sammen til et mindre Rum, desto større bliver dets Vægtfylde (desto »tungere« bliver det). Af hvad der er sagt om Vandet, fremgaar det da, at Vand ved 4^0 C. har en større Vægtfylde end Vand ved højere eller ved la-

vere Temperaturer. Naar Temperaturen i Luften om Efteraaret falder, saa afkøles dermed de øverste Vandlag, Vandet her bliver tungere, synker nedad, og lettere, varmere Vand stiger til Vejrs; her bliver det afkølet, synker osv. Ved disse op og nedadgaaende Strømninger afkøles Vandet hurtigere helt igennem, end om Strømningerne ikke var der, thi Vand leder Varmen meget langsomt igennem sig, naar Ledningen ikke understøttes af Strømningerne. Saaledes gaar det dog kun, indtil Vandet er blevet afkølet til 4 ⁰ C; afkøles det foroven mere endnu, saa vil Vanddelene her udvide sig, blive lettere og derfor forblive oppe i Overfladen; Vandet i Overfladen af en Sø kan maaske fryse til Is, medens Temperaturen nede ved Bunden er henimod 4 ⁰ C. Opvarmes Vandet saa igen om Foraaret fra Overfladen af ved Berøring med den varme Luft, saa trækker Vanddelene i Overfladen sig sammen, synker ned, og vi har atter Strømningerne i Gang, saa at Opvarmningen gaar let for sig, indtil de 4 ⁰ er naaet. Men ved en yderligere Opvarmning oppe fra kommer der ingen Strømninger i Gang, saa at Vandets Opvarmning nu skrider langsomt fremad.

Vil man opvarme en Vædske saa hurtig som muligt og med den mindst mulige Brug af Brændsel, opvarmes den altsaa fra neden.

Naar Vand ved 4 ⁰ C. har større Vægtfylde end ved andre Temperaturer, saa er ogsaa Opdriften (se Sp. 277 o. flg., særlig 282) størst i Vand ved 4 ⁰ C. Herover kan man ved Vintertid gøre et ganske mor-

Fig. 460.

somt Forsøg- Man stikker et Hul i et Æg, tømmer Indholdet ud og lakker Hullet til; ved Hjælp af Staaltraad hænger man Mønter op i Ægget og klipper successive Traadstumper af, indtil Ægget, og hvad derpaa hænger, lige netop synker langsomt til Bunds i et Glas med Vand, som staar inde i Stuen, hvor der er en 12—20 Graders Varme. Man sætter saa dette Glas med Vand og Svømmeren ud i Frostvejr, og Vandet vil jo saa gradvis afkøles; man ser da Ægget stige ganske langsomt til Vejrs, og naar det i nogen Tid har holdt sig paa sin øverste Stilling, synker det igen til Bunds; stikker man et Termometer ned i Vandet, medens Ægget er paa det højeste, viser det, at Vandet er 4 ⁰ varmt. Tager man Glasset, naar Vandet er afkølet ned under 4⁰ C., og Flyderen altsaa er gaaet til Bunds igen, ind i Stuen, saa ser man det atter stige til Vejrs, indtil Vandet er blevet 4 ⁰ varmt, og derpaa synke igen. — Forsøget kan ogsaa gøres paa andre Tider end om Vinteren, men saa maa Vandet afkøles ved, at man putter noget Is ned i det.

Faste Legemers Udvidelse er kun meget lille. Man har et lille Apparat til at paavise den, hvilket er afbildet i Fig. 461. Stangen *AB*, hvis Udvidelse man vil paavise, er klemt fast i sin ene Ende *A*, medens

Fig. 461. En Stangs Udvidelse ved Ophedning.

den anden, frie Ende *B* støder til en Vinkelvægtstang *BDE*'s korte Gren *BD*; det forstaas da, at en lille Forlængelse af *AB* hen ad venstre til drejer Vinkelvægtstangen lidt og bringer den lange Grens Ende *E* til at vandre et let kendeligt Stykke opad hen over Buen *FF'*.

Et andet Forsøg er følgende: en Messingstang er bøjet, saa at den har Formen *abcd*, og imellem Enderne *a* og *d* passer akkurat Messingstangen *ef*, saa at den lige holdes fast; man holder nu Stykket *bc* ind i en hed Flamme, medens man sørger for, at *ef* opvarmes saa lidt som muligt; da falder *ef* ud som Følge af den Udvidelse, *bc* har faaet, og som jo har fjernet Enderne *a* og *d* fra hinanden.

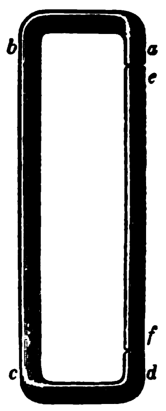


Fig. 462.

Et tredje Forsøg viser Fig. 463. En lang Metalpind stikkes igennem en Prop i Midten, og i denne Prop befæstes to Søm saaledes, at Pinden kan hvile paa dem som Ben; i Pindens Ender gøres Propper fast, i dem stikkes en Del Søm, og man faar det hele til at balancere, saa at Pinden holder sig svævende i vandret Stilling. Naar man da opvarmer den ene Halvdel af Metalpinden, daler denne Side, idet Vægten ude i Enden faar en længere Arm at virke paa og altsaa faar et større Moment (se Sp. 211).

Er faste Legemers Udvidelse ved Opvarmning end ringe, spiller den dog nogen Rolle. Naar Smeden skal lægge et Jernbaand om et Hjul, laver han Baandet meget knebent i Størrelse, men opheder det saa, og han kan da let lægge det om; ved Afkøling trækker Baandet sig sammen og slutter fast omkring Hjulet. Telegraftraade er strammere om Vinteren end om Sommeren. Jernbaneskinner, der ligger i Flugt med hinanden, har om Vinteren en kendelig Afstand fra hinanden, thi der maa være Plads til

Udvidelse, naar Sommersolen opheder dem. — Ved lange Rørledninger til Gas og Vand maa man sørge

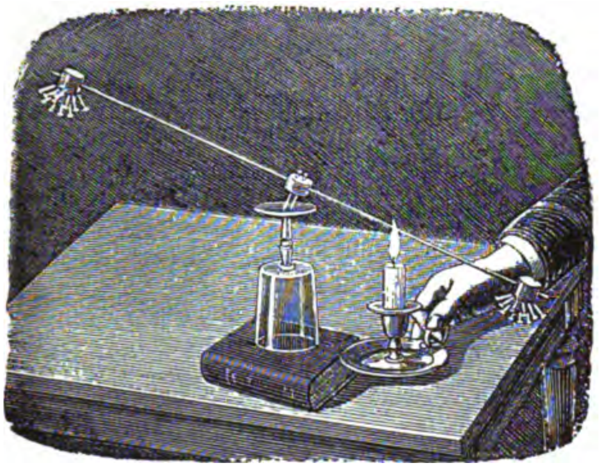


Fig. 463.

for, at Rørene har tilstrækkelig Plads til at udvide sig i. — Ristestænger bøjer sig, naar de ikke har Plads til at udvide sig. — Tykt Glas springer lettere, naar der kommer varmt Vand i det, end tyndt Glas,

Fig. 464. Smeden lægger Ring om Hjulet.

thi de opvarmede Dele udvider sig, og der kommer da en Spænding i Glasset, hvorved Sprængningen fremkommer. — Et Kakkelovnsrør er om Vinteren, naar der fyres, udsat for idelige Temperaturvekslinger og river derved let Mørtelen udenom løs, saa at der fremkommer en Aabning i Muren. — En Glasprop, der er klemt fast i en Flaskehals, kan man faa løs ved at ophede Flaskehalsen; men man maa ikke varme saa længe, at ogsaa Proppen bliver varm og udvider sig.

Forhindrer man Udvidelsen af en Stang, saa vil den ved Ophedning komme til at udøve et stort Tryk paa Hindringerne. Den betydelige Kraft, som herved tilvejebringes, har man i enkelte Tilfælde benyttet til at rette Murene i et Hus, som ved en for stærk Belastning var komne til at helde skraat udad foroven. Igennem den øverste Del af begge Mure blev der stukket en Række af Jernstænger, som var forsynede med Møttriker udenfor; hver anden Stang blev saa ophedet, Møttrikerne skruede fast ind til Murenes Yderflader, og naar saa Stængerne blev afkølede og derved trak sig sammen, rejste de Murene lidt; medens det ene Sæt af hver anden Stang trak sig sammen, blev det andet Sæt opvarmet, saa at Murenes Rejsning gik ganske regelmæssig for sig. Man fik paa den Maade Murene i den rette Stilling igen, og Huset kunde atter tages i Brug.

Luftarter udvider sig langt stærkere ved Ophedning end Vædsker og faste Legemer, og der er det særlige at mærke, at *alle Luftarter meget nær udvider sig lige stærkt*. For hver Grad Celsius, som en Luftmasse opvarmes, forøger den sit Rumfang med $^1/_{273}$ af det Rumfang, den har, naar den er 0° varm, vel at mærke naar den faar Lov til frit at udvide sig, d. v. s. naar det Tryk, den er underkastet, ikke forandrer sig. Har man f. Eks. 1 Kubikfod Luft ved 0°, saa vil den ved at opvarmes til 273° udvide sig saa meget, at dens Rumfang bliver til 2 Kubikfod, forsaavidt Trykket ikke undergaar nogen Forandring; dens Vægt er selvfølgelig forbleven den samme, og de 2 Kubikfod ved 273° vejer altsaa 8 Kvint, nemlig det, som de vejede, da de ved 0° kun rummede 1 Kubikfod; hver Kubikfod Luft ved 273° vejer altsaa kun 4 Kvint, naar der er almindeligt Lufttryk.

Paa mangfoldige Maader kan man vise, at Luft udvider sig ved Opvarmning, saaledes ved de i Fig. 416 og 417 afbildede Forsøg. — Naar Luft opvarmes, bliver den som nævnt lettere, d. v. s. faar mindre Vægtfylde, og dette fremkalder let Strømninger i Luften. Skinner Solen saaledes paa et Terræn, ophedes dette og dermed tillige den Luft, som er i Berøring dermed; den udvider sig da og stiger til Vejrs, medens koldere Luft strømmer nedad. Disse Strømninger bevirker, at Luften midt paa en varm

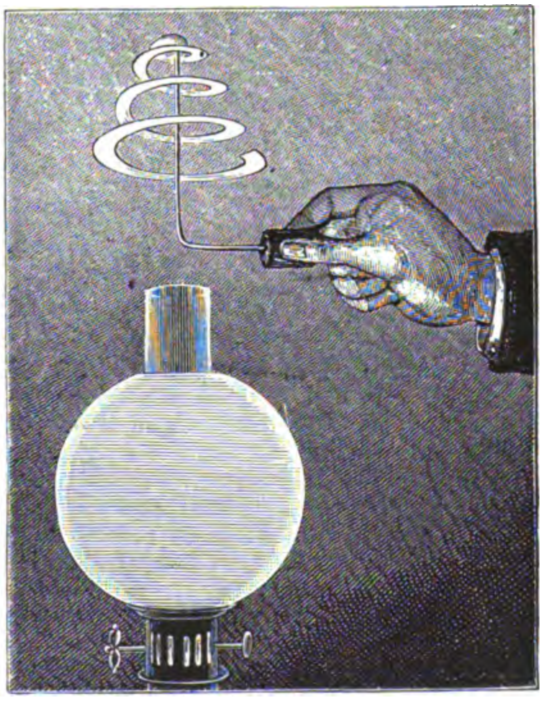


Fig. 465. Varm Luftstrømning fra en Lampe.

Dag ligesom sitrer. — Holder man en Papirspiral, hvis inderste Ende hviler paa en Metaltraadspids hen over en tændt Lampe (Fig. 465), sætter den opadgaaende varme Luftstrømning Spiralen i livlig Omdrejning. — Aabner man en Dør imellem et varmt og et koldt Værelse, strømmer Luften fra det varme Værelse igennem Døraabningen foroven, og Luften fra det kolde Værelse igennem for neden; disse Strømninger iagt-

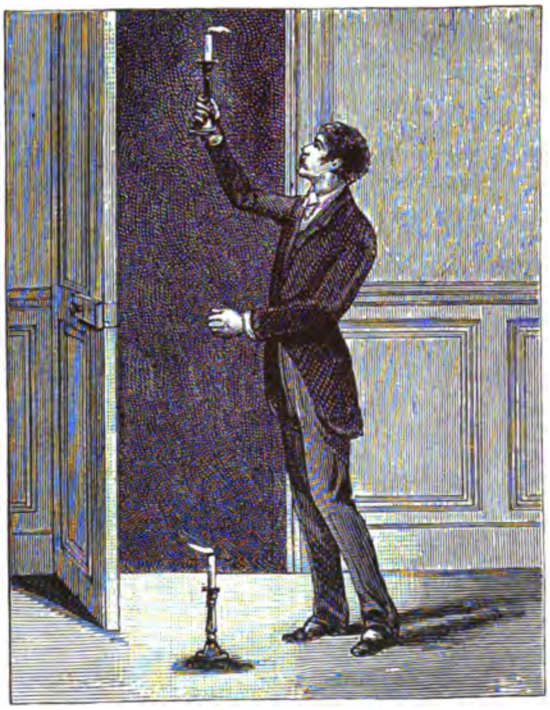


Fig. 466. Døren imellem en varm og en kold Stue aabnes.

tager man let ved at holde et tændt Lys i Døraabningen.

Naar man derfor aabner Døren fra en varm Stue ud til en kold Gang, mærker man Kulden først om Fødderne.

Den ulige Ophedning af forskellige Dele af Jordens Overflade er den vigtigste Aarsag til Fremkomsten af *Vindene.*

Varm og derfor let Luft fremkalder Stigkraften i Montgolfieren (Sp. 326). Den varme Luft i et Lampeglas og i en Skorsten gaar til Vejrs og frembringer derved en Sugning forneden, saa at der stadig føres frisk Luft ind til Lampeflammen og frembringes Træk igennem Ildstedets Rist, hvorved den til Brændselets Forbrænding nødvendige Luft kommer til Stede. — En varm Kakkelovn opheder Luften, der er i Berøring med den, hvorved Luften udvider sig og gaar til Vejrs; derved opstaar der en Luftstrømning i Værelset, ved hvilken der gaar varm Luft foroven henad Vinduet til, og langs Gulvet strømmer Luft hen til Kakkelovnen; denne Cirkulation bidrager til en hurtig Opvarmning af Værelset. Varm Luft strømmer fra Værelset ud i det frie foroven, og frisk Luft kommer igennem Revner og Sprækker ind forneden, hvorved der foregaar en Luftfornyelse i Værelset.

SMELTNING. VAND OG IS.

Naar et fast Legeme opvarmes mere og mere, vil det ved en vis Temperatur, *der stedse er den samme for et og samme Legeme,* gaa over til at blive flydende, og man siger da, at det smelter; den Temperatur, hvorved dette sker, kalder man *Smeltepunktet,* og den er meget forskellig for forskellige Stoffer.

Naar omvendt et flydende Legeme afkøles, vil det ved en vis Temperatur gaa over til at blive fast, til at *størkne,* og den Temperatur, ved hvilket det størkner, er den samme som den, det samme Stof i fast Tilstand maa have for at begynde at smelte. Vand fryser ved 0°, og Is smelter ogsaa ved 0°; Kviksølv stivner ved ÷ 40° C., og fast Kviksølv, hvilket har en endnu lavere Temperatur, maa op paa ÷ 40°, førend det begynder at smelte.

Is	smelter ved	0°
Tælle	— -	40°
Stearin	— -	49°
Tin	— -	235°
Bly	— -	325°
Aluminium	— -	625°
Sølv	— - c.	1000°
Kobber	— - -	1100°
Guld	— - -	1100°
Støbejern	— - -	1100°
Smedejern	— - -	1600°
Platin	— - -	1800°

Rent Kulstof (Grafit, Diamant) har man ikke kunnet smelte, men ellers kan sikkert alle Legemer bringes til at smelte, naar de ophedes tilstrækkelig stærkt, dog naturligvis ikke de Stoffer, som omdannes forinden, saaledes Træ, Stenkul o. fl.

Det er dog ikke nok for at smelte et Stof, at det opvarmes til Smeltepunktet; der maa saa yderligere føres Varme til Stoffet for at faa det over i den flydende Tilstand, men under denne yderligere Varmetilførsel vil Stoffets Temperatur ikke stige saaledes som hidtil, og dette lærer os, at denne Varmetilførsel, medens Smeltningen staar paa, anvendes helt og holdent til at løsne Stoffets Smaadele saaledes fra hverandre, at vi faar den flydende Tilstand, Vædsketilstanden, frem.

Lægger man et Pund Is, der er lige paa Smeltepunktet (0°), ned i et Pund kogende Vand, som vi har taget af Ilden — det er altsaa 100° varmt — saa synker Vandets Temperatur rask, og samtidig smelter Isen; naar al Is er smeltet, har de to Pund Vand en Temperatur af 10°. Medens det varme Vand blev afkølet 90° (nemlig fra 100° til 10°), saa afgav det en vis Mængde Varme, og denne Varme er brugt til: først at smelte Isen og dernæst til at opvarme det ved Smeltningen dannede Vand fra 0° til 10°. For at gøre dette sidste behøvede det varme Pund Vand kun at afkøles selv 10°, og vi lærer altsaa, at der til at gøre det første, nemlig til at smelte et Pund Is, medgaar saa stor en Varmemængde, som et Pund Vand mister ved at afkøles 80°.

Man maaler Varmemængder i *Varmeenheder* eller *Kalorier,* idet man ved 1 Varmeenhed eller Kalorie forstaar den Mængde Varme, der skal til for at opvarme 1 Pund Vand 1°, eller som 1 Pund Vand afgiver ved at afkøles 1°. — Opvarmes 3 Pund Vand

fra 15° til 32°, altsaa i alt 17 Grader, saa fordrer det dertil 3 × 17, d. e. 51 Varmeenheder eller Kalorier.

Saa forstaar vi, at Isens *Smeltevarme* er 80 Kalorier, hvormed menes, at der fordres en Tilførsel af 80 Kalorier, for at et Pund Is ved 0° skal kunne blive flydende; det Vand, der fremkommer ved denne Smeltning, er ikke varmere end Isen (det er altsaa ogsaa 0°), hvis man ikke sørger for en større Varmetilførsel end disse 80 Kal. Man siger, at der ved Isens Smeltning *bindes* 80 Kalorier for hvert Pund. Omvendt maa hvert Pund Vand for at fryse berøves 80 Kalorier; dette vil sige, at det ikke er tilstrækkeligt for at faa Vand til at fryse, at man afkøler det til 0°, man maa »afkøle« det yderligere, d. v. s. man maa berøve det mere Varme og netop 80 Kal. for at faa det til at fryse altsammen. Skal 5 Pund Vand ved 0° omdannes til Is ved samme Temperatur, maa man berøve det 5 × 80 eller 400 Kalorier. Man siger, at der ved Frysningen af 1 Pund Vand *frigøres* 80 Kalorier.

Isen har en langt større Smeltevarme end noget andet Stof; man huske, ikke at forveksle Smelte*punkt* med Smelte*varme*.

Vand fryser ved indtrædende Frostvejr kun langsomt, netop fordi der skal tages saa meget Varme fra eller, som man siger, fordi der skal tilføres det saa megen Kulde.

Paa dette Forhold grunder sig ogsaa Isens Anvendelse som *Afkølingsmiddel*, og for at have Is til sin Raadighed til dette Brug i den varme Sommertid samler man om Vinteren Is sammen i Ishuse. Disse Ishuse maa have Vægge, Gulv og Loft af en saadan Beskaffenhed, at der ikke let trænger Varme ind i Ishuset, thi al den Varme, som trænger ind paa denne Maade, vil blive benyttet til at smelte noget af Isen; for hver 80 Varmeenheder, der er trængt ind i Ishuset, smelter der 1 Pd. Is. Da det nu er uundgaaeligt, at en Del af Isen smelter af denne Grund, saa gælder det om at fylde Ishuset saa godt og tæt som vel muligt, thi desto mere Is forbliver der fast til Afkølingsbrug. Væggene i Ishuset laver man af en »slet Varmeleder«, og hertil bruges Tørvesmuld, Risskaller, Tang, Fæhaar m. m., anbragt imellem en Ydervæg og en Indervæg.

Sne er findelt Is; medens hel Is er gennemsigtig, har Sneen en hvid Farve; Glas er gennemsigtigt, men Glaspulver hvidt, Vand gennemsigtigt, men Skum hvidt. Det er den inderlige Blanding af det fintdelte Stof og Luft, som fremkalder den hvide Farve. Sner det ganske let, saa at man paa sit Frakkeærme kan se de enkelte Iskorn, bliver man var, hvor kønt Sneen krystalliserer.

Naar Vand fryser, udvider det sig og det forholdsvis betydeligt, idet 11 Kubiktommer Vand bliver til 12 Kubiktommer Is; omvendt trækker Is sig sammen, naar det smelter. Vandet udvider sig med stor Kraft, naar det fryser: Vandrør kan sprænges; Stene, i hvis Revner der har samlet sig Vand, sprænges ved Vandets Frysning; Brosten forskydes, Jorden smuldrer i Frostvejr osv. Man har en Gang lagt en Jernbombe, der var fyldt helt med Vand og lukket med en Prop, som var slaaet fast i, ud i stærk Frost, og Proppen blev slynget ud, efterfulgt af en Issøjle, hvilket viser, at Frysningen først foregik i det Øjeblik, Proppen blev drevet ud. En anden Gang var Proppen skruet fast, og Bomben revnede da i Frysningsøjeblikket; med en Flaske, der er helt

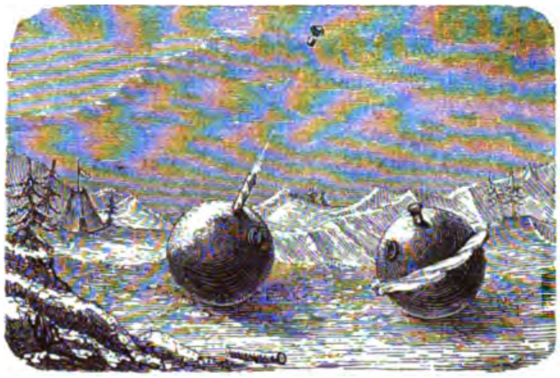


Fig. 467.

fyldt med Vand og lukket med en Prop, kan dette sidste Forsøg let gentages.

Isen maa altsaa være lettere, d. v. s. have mindre Vægtfylde, end Vand, og vi ser jo ogsaa Isen

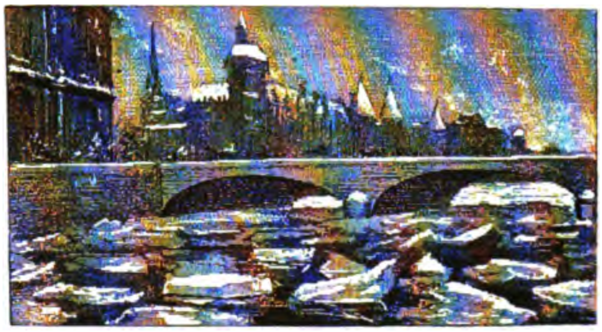


Fig. 468. Drivende Isflager.

flyde paa Vandet; en saadan Is, f. Eks. Isbjerge, har kun $^{1}/_{12}$ af Rumfanget over Vandet, men de $^{11}/_{12}$ under Vandet.

Is ved 0° vil give sig til at smelte, naar det underkastes stærkt Tryk, og dette ligger i, at Smeltepunktet trykkes ned, kommer til at ligge under 0°.

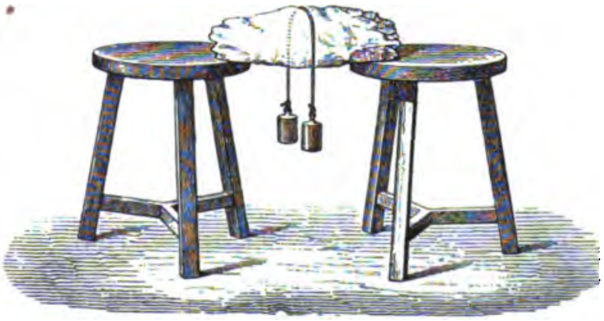


Fig 469.

Lægger man en Kobbertraad over en Isblok og belaster den i de to Ender, vil Traaden paa Grund af

sit Tryk paa Isen kunne smelte denne og saaledes skære sig igennem, men Blokken er ikke derfor bleven delt i to Dele; thi Isen frøs straks sammen igen; Varmen, der medgik til Isens Smeltning, toges fra Kobbertraaden, der imidlertid leder mere Varme fra Stuen hen til Isen, fordi Kobber er en god Leder for Varmen.

Saaledes som Vand forholder sig ved Frysning, nemlig at det udvider sig, idet det bliver til Is, saaledes bærer ogsaa en Del andre Legemer sig ad, naar de størkner, og de Metaller, der gør det, egner sig derfor godt til Støbning. Naar man støber Jern, saa danner man ved Hjælp af Modeller Hulheder i tæt pakket, fugtig Sand (Støbesand, d. e. kantet, fint Sand med lidt Lertilsætning), og ved et Lag Kulstøv eller lign. hindres Metallet i at smelte sig fast til Formen; ned i disse Hulheder heldes saa det i Højovne smeltede Metal, og naar det saa størkner, har det Modellernes Form; naar Metallet saa udvider sig i Størkningsøjeblikket, kommer det til at gengive paa sin Overflade alle Formens fine Dele, men sker det modsatte, bliver det ikke nogen skarp Støbning. Da Størkningen sker først og hurtig ved Overfladen, er støbte Genstande i Reglen skøre.

Jern udvider sig ved Størkningen, og man kan let tilvejebringe Metallegeringer, som har den samme Egenskab (en af dem bruges i Bogtrykkertyper); Tin derimod trækker sig sammen ved Størkningen, og støbte Tingenstande har derfor ikke noget skarpt Præg.

De fleste Legemer forholder sig anderledes end Vand og Is: de udvider sig ved Smeltning og trækker sig sammen ved Størkning.

Vi skal endnu nævne angaaende Smeltepunktet, at en Del Legemer ikke har noget skarpt Smeltepunkt, idet de bliver blødere og blødere ved Opvarmning og gradvis gaar over til den flydende Tilstand. Dette gælder saaledes om Smør, der har en fast Konsistens under 30° og er flydende over 35°, men noget bestemt Smeltepunkt kan ikke nævnes; noget lignende er Tilfældet med Voks, Glas, Smedejern o. fl. Derfor kan Smør og Voks æltes, glødende Glas blæses, og glødende Smedejern smeddes. — Stearin f. Eks. smelter uden først at blive blødt; naar man derfor vil stille et Stearinlys fast ved at dryppe lidt Stearin ned paa et Bord og saa stille Lyset deri, maa man skynde sig, thi idet Stearinen er bleven fast, er den tillige haard.

FORDAMPNING OG KOGNING.

Vand, der staar hen i en flad Skaal, vil efterhaanden »forsvinde«. Det gaar nemlig ved sin Overflade i Dampform over i Luften og udbreder sig i denne. Kun hvis Luften er »mættet« med Fugtighed — som f. Eks. i Taage — sker der ingen Fordampning.

Helder man noget Eau de Cologne paa Haanden, iagttager man to Ting: Haanden bliver hurtig tør igen og bliver afkølet. Eau de Colognen er nemlig en flygtig Vædske, d. e. den fordamper let, og Afkølingen hidrører fra, at der *til Fordampning* — ligesom til Smeltning — *forbruges Varme*, og denne Varme leverer Haanden, som da faar en øjeblikkelig Afkøling.

Ved at puste paa varm Kaffe svaler man den af; man blæser nemlig Dampene over Kaffen bort, hvorved Fordampningen fra den varme Vædske fremmes; men da Fordampningen fordrer Varme, saa afkøles Kaffen. — Vil man vide, hvorfra Vinden kommer, væder man Fingeren ved at stikke den ind i Munden og derpaa holde den i Vejret; Vinden kommer fra den Side, hvor Fingeren bliver koldest — ikke fordi Vinden er kold, men fordi der tages Varme til Fordampningen fra Fingeren. — Er man bleven svedt, maa man ikke staa i Træk, da man saa let bliver forkølet, thi Trækken fremmer Fordampningen fra Huden og dermed dens Afkøling.

Ombinder man et Termometers Beholder med lidt Vat og helder en flygtig Vædske som Sprit, og endnu bedre Æther paa, saa ser man Termometrets Temperatur dale godt, især naar man bevæger det rask frem og tilbage i Luften; Afkølingen hidrører ikke fra, at Spritten i Flasken er kendelig koldere end Termometret, men derfra, at naar man helder noget Sprit ud paa Vattet, faar det en stor Overflade, fordamper derfor livligt og tager til denne Fordampning Varme fra det, som er nærmest, altsaa fra Termometret, hvis Vædske saa trækker sig sammen.

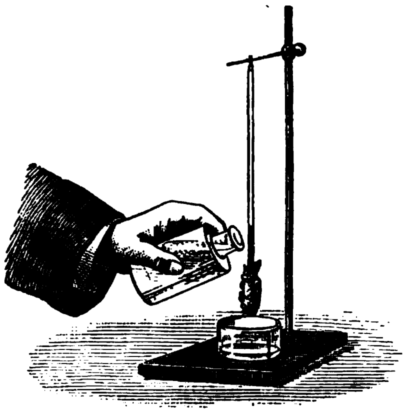


Fig. 470.

Ved *Bestemmelsen af Luftens Fugtighedstilstand* kommer dette Forhold til Anvendelse; den almindeligste Fugtighedsbestemmer er nemlig et Instrument, der bestaar af to Termometre, af hvilke det ene er ombundet med et Stykke Gaze, der, naar Bestemmelsen foretages, vædes med Vand. Naar dette Vand fordamper, afkøles Termometret ned til et bestemt Punkt; jo fattigere Luften er paa Fugtighed, desto stærkere fordamper Vandet, og desto lavere bliver det »vaade« Termometers Temperatur. I en Tabel kan man af det »tørre« og det »vaade« Termometers Angivelser se, hvad Fugtighedstilstanden er. Viser de to Termometre ens, er Luften mættet med Fugtighed, og man siger, at dens Fugtighedsgrad eller dens relative Fugtighed er 100; ved en Fugtighedsgrad af 79 menes, at Luften indeholder 79 Procent af den Fugtighedsmængde, som den ved den forhaandenværende Temperatur højst kan indeholde.

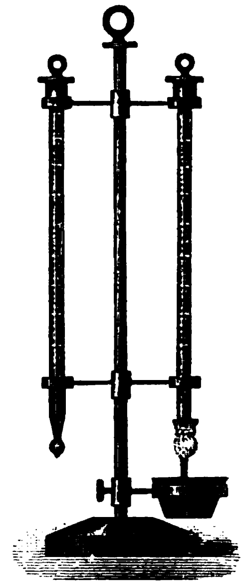


Fig. 471. Fugtighedsmaaler.

Vil man afsvale en Karaffel Vin, lægger man et Klæde om den (Fig. 472) og holder det fugtigt. — *Vand-*

Fig. 472.

Fig. 473.

kølere eller *Alcaraccas* er porøse Lerflasker, hvori Vand holder sig koldt paa Grund af den Fordampning, som sker igennem Flaskens Porer (Fig. 473).

Jo varmere en Vædske er, desto livligere fordamper den; saa længe Vædsken ikke koger, foregaar Fordampningen kun fra Overfladen. At *en Vædske koger*, vil sige, at der udvikler sig Dampbobler nede ved Karrets Bund, hvilke Bobler trænger op igennem Vædsken og brister ved Overfladen; her gaar Dampen i Boblen over i Luften og blander sig med den. Saadanne Boblers Tilstedeværelse er altsaa Kendetegnet paa, at en Vædske koger; bedst ser man Boblerne, naar Kogningen gaar for sig i en Glasbeholder, hvilken da helst maa være af tyndt Glas; for at forhindre Glassets Sprængning sætter man det paa et Metaltraadnet eller i lidt tørt Sand paa en flad Metalskaal; under Nettet eller dennes Skaal findes Flammen. Vanddamp er usynlig ligesom Luften; den Taage, der stiger op fra varmt Vand og ud af Tuden paa en Kedel kogende Vand, er delvis fortættet Damp, nemlig bitte fine Vandkugler fremkomne ved Dampens Fortætning i den koldere Luft; lige udenfor Tuden ses Taagen heller ikke, først lidt længere ude.

Fig. 474. Vand koger.

Naar man har faaet Vand i Kog, maa man blive ved med at fyre under for at holde det i Kog; men der er saa det mærkelige, at et Termometer, der stikkes ned i det kogende Vand, bliver ved med at vise den samme Temperatur, nemlig c. 100^0 C. eller 80^0 R., og det, om man saa fyrer nok saa stærkt. Dette viser os, at al den Varme, som under Kogningen tilføres Vandet, ene og alene bliver anvendt til Dampdannelsen, men slet ikke til nogen Temperaturstigning. Vi har altsaa her et med Smeltningen beslægtet Fænomen. Den til Dampdannelsen forbrugte Varme, siger man, findes i *bunden* Tilstand i Dampene, og naar Dampene fortættes, *frigøres* denne Varme igen, ligesom der frigøres Varme, naar et flydende Legeme størkner. Man kan brænde sig godt, naar en Haand føres igennem en Dampstraale fra en Kedel kogende Vand, netop fordi der, naar Damp fortættes paa Haanden, frigøres, udvikles en stor Mængde Varme.

Den Temperatur, som en Vædske skal have for at koge, kaldes dens *Kogepunkt.*

Leder man Damp fra kogende Vand ned i en Beholder med Vand, fortætter Dampen sig og afgiver derved Varme, som bevirker, at Vandet ophedes. Naar man paa denne Maade fortætter 1 Pund Damp til Vand, frigøres der saa megen Varme, at $5^1/_3$ Pund Vand dermed kan ophedes fra 0^0 til 100^0 C.; der frigøres altsaa ca. 533 Varmeenheder eller Kalorier (se Sp. 360), og en ligesaa stor Mængde Varme kræves der omvendt til at forvandle 1 Pund Vand ved 100^0 til Damp ved den samme Temperatur. Har vi 1 Pund Vand ved 0^0 og vil deraf lave Damp ved 100^0, saa medgaar der først 100 Kalorier til at ophede Vandet til 100^0 og dernæst 533 Kalorier til Dampdannelsen; det bliver ialt 633 Kalorier, og 633 Kalorier indeholder 1 Pund Damp ved 100^0 altsaa mere end 1 Pund Vand ved 0^0.

Vand koger som nævnt ved en Temperatur af ca. 100^0; det er nøjagtig 100^0 en Dag, naar der er normal Barometerstand (76 cm.); er Lufttrykket højere, saa ligger Kogepunktet lidt over 100^0; er det lavere, ligger Kogepunktet lidt under 100^0, men store Variationer er der dog ikke Tale om. Imidlertid kan man kunstig frembringe et stort eller et lille Tryk paa Vand og kan derved hæve og sænke dets Kogepunkt betydelig. Det første sker i Dampkedlen, hvilken er en lukket Kedel; her kan Dampen ikke slippe ud, før Trykket har naaet en af Sikkerhedsventilens Belastning bestemt Størrelse, og da kommer Kogepunktet til Vejrs; er Trykket saaledes 2 Atmosfærers Tryk, sker Kogningen ved 120^0 C., er det 3 Atm., sker Kogningen ved 134^0, er det 10 Atm., ved 180^0.

At Kogning af Vand kan indtræde ved en Temperatur under 100^0, naar Trykket er lavt, kan man paavise ved følgende Forsøg. Man bringer Vandet i Kog i en Glasflaske med lang Hals, og naar Kogningen har været i Gang i nogen Tid, lukkes til med en Prop. Man tager saa Flasken af Ilden, vender den om og stikker Halsen lidt ned i lunkent Vand (Fig. 475), saa at der ingen Luft kan trænge ind; for ikke at brænde sig kan man have bundet noget Kork om Flaskehalsen og tage paa det. Helder man saa koldt Vand ned over Flasken, vil Kogningen, der jo var

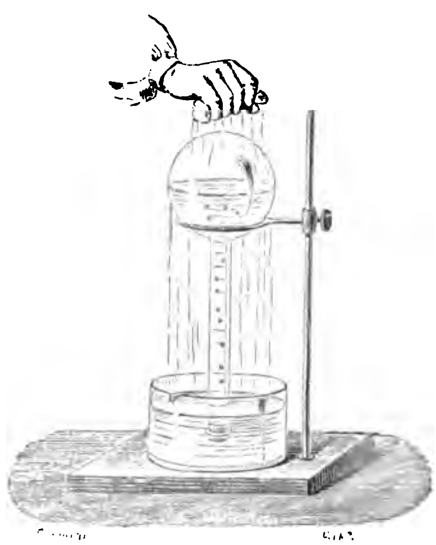


Fig. 475. Kogning ved lavt Tryk.

hørt op, da man tog Flasken af Ilden, begynde igen, og dette hidrører fra, at de Dampe, der er inde i Flasken oven over Vandet, de bliver fortættede til Vand; Damptrykket paa Vandet formindskes altsaa betydeligt, og Kogningen indtræder ved den Temperatur, Vandet har. — Ved almindeligt Lufttryk koger Sprit ved 78⁰, Æther ved 35⁰, Kviksølv ved 357⁰ C.

DESTILLATION.

Destillation er en Proces, hvorved man skiller en flygtig Vædske fra de Stoffer, som er opløste i den, eller skiller Vædsker af forskellig Flygtighed fra hinanden; det sker derved, at man ved Opvarmning fordamper den Vædske, som man vil skille ud, og saa bagefter ved Afkøling fortætter Dampene.

Fig. 476 viser et Destillationsapparat; Vædsken, der skal destilleres, befinder sig i Metalkedlen *A* med Laaget *B*, og Dampene kan gaa bort igennem det skraat nedadgaaende Rør *C*, der fortsættes i et

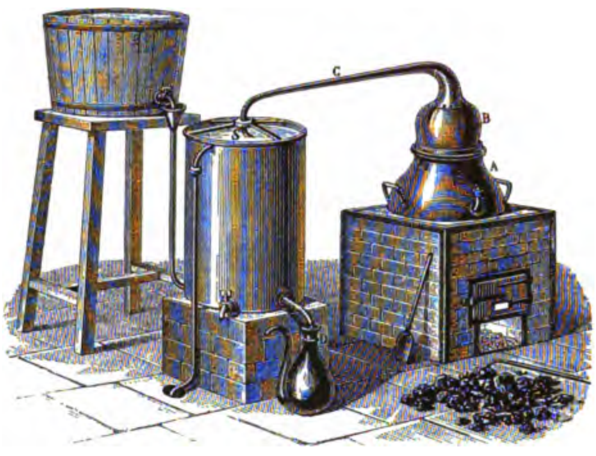


Fig. 476. Destillationsapparat.

Spiralrør *S*, som er omgivet af et større Kar og gaar ud igennem dette Kars Væg for neden for at udmunde i Beholderen *D*. Det nævnte Kar faar, naar Destillationen gaar for sig, tilført koldt Vand forneden, og dette Vand faar Afløb igennem et Rør, der gaar ud af Karret foroven og paa Figuren videre nedad igennem et Hul i Gulvet. Naar Dampene fra Vædsken i *A* kommer ned i Slangerøret *S*, bliver de fortættede til Vædske, hvilken Vædske løber ned i *D*; ved denne Fortætning af Dampen udvikles der jo store Varmemængder, og de gaar over i Svalevandet i Karret, som derved opvarmes, hvorfor man, naar Svalevandet skal beholde sin Afkølingsevne, maa sørge for stadig frisk Tilførsel af koldt Vand.

Hvis man i *A* koger almindeligt Vand, saa faar man i *D* kemisk rent Vand (destilleret Vand), medens de Stoffer, som i forskellig Mængde findes opløst i Vandet, bliver tilbage i *A*. — Er der i *A* en Blanding af Sprit og Vand, og denne bringes i Kog (Temper. ligger imellem 78⁰ og 100⁰), saa fordamper hovedsagelig Spritten, og man faar i *D* Sprit, som kun har et ringe Indhold af Vand.

En Destillation i det store foregaar daglig i Naturen; thi Vandet i Have, Floder, Søer osv. fordamper, Dampene fortættes oppe i Luften og falder ned som Regn, Sne osv., der altsaa er destilleret Vand (»blødt« Vand).

DET LEIDENFROST'SKE FORSØG.

Naar man helder nogle Draaber Vand ud paa en blank, til en 300⁰ opvarmet Metalplade eller -skaal, ser man den Mærkelighed, at dette Vand ikke breder sig ud paa Metallet og koger bort, men det lægger sig som en blank Draabe ligesom Kviksølv paa et Bord; Vandet befugter ikke Metallet, men kører frem og tilbage derpaa. Det fordamper, thi man ser, at Draaben langsomt bliver mindre og mindre, men dets Temperatur er under Kogepunktet. Sagen er den, at Vandet er skilt fra Metallet ved et Lag Damp, der bærer Draaben oppe, og denne Damp leder Varmen kun langsomt fra Pladen over i Draaben, og her bruges Varmen til Fordampning, ligesom den ogsaa tildels gaar over i Luften. Afkøles Metallet, medens Vandet ligger paa den, kan det hænde, at der kommer Berøring tilstede imellem Vandet og Metallet, og i en Fart koger da Vandet bort med en stærk hvislende Lyd.

Paa dette Fænomen beror det, at man uden Fare en kort Tid kan dyppe en fugtig Finger ned i glødende, flydende Jern eller Bly, idet et tyndt Damplag omhyller Haanden som en Slags Handske og derved forhindrer en direkte Berøring imellem Haanden og Jernet. Man kan gaa paa glødende Jern, stryge glødende Jern paa Haanden uden at føle nogen Svie. Haarene og de fremstaaende Dele af Neglene svides derimod af. Man har herigennen Oplysning om Middelalderens Ildprøve; der behøves for at gaa den igennem kun en hel Hud.

HVORLEDES LAVER MAN KUNSTIG KULDE?

To Maader har man til at skaffe sig kunstig Kulde paa, nemlig et fast Legemes Overgang i flydende Tilstand, og en Vædskes Overgang i Luftform (altsaa dets Fordampning). Vi ved jo, at der til begge disse Forvandlinger fordres Varme, og denne Varme maa da tages fra noget andet, og dette andet bliver da afkølet.

Helder man f. Eks. det faste, hvide Salmiak eller Salpeter eller salpetersure Ammoniak i et Glas Vand og rører rask rundt, falder Temperaturen mange Grader, hvad man dels kan føle paa Glasset, dels kan prøve med et Termometer. Opløser man 1 Pd. pulveriseret Salpeter og 1 Pd. pulveriseret Salmiak i en Pot Vand, og rører rundt deri en halv Snes Minutter med et lille Reagensglas, som er halvt fyldt med Vand, saa fryser en Del af dette Vand.

En kraftigere Afkøling faar man ved Hjælp af en *Kuldeblanding*; man benytter her Is i Stedet for Vand, idet der nemlig saa forbruges en stor Mængde Varme til at smelte Isen foruden den Varme, der medgaar til at gøre det andet Stof flydende. Hyppigst bruges en Blanding af 3 Vægtdele Is og 1 Vægtdel Salt, hvilket f. Eks. Konditoren anvender, naar han skal lave »Is«; den Is, der bruges i Kuldeblandingen, maa være fint stødt, og bedst er derfor Sne; der maa røres godt rundt, saa at Iskornene og Saltkornene kommer i saa inderlig Berøring med hinanden som muligt, og et Termometer, der stikkes

ned i denne Blanding, viser henimod 20 Graders Kulde. De Ting, der sættes ned i en saadan Kuldeblanding, afkøles godt, idet den til Smeltningen fornødne Varme tages fra dem.

Ved Hjælp af en saadan Kuldeblanding kan man *faa Vand til at fryse ved sin egen Fordampning.* Man bruger da den saakaldte *Frostflytter* (Fig. 477): to Glaskugler, forbundne ved et to Gange bøjet Glasrør, og inden i er der Vand og ellers lufttomt, saa at der alene er Vanddamp i det tomme Rum. Man faar saadan et Rør lufttomt paa følgende simple Maade: det er til en Begyndelse aabent et Sted, og man bringer saa Vandet, der er bragt ind i Kuglerne, i Kog; under Kogningen driver Dampen Luften ud, og man tilsmelter Røret efter nogen Tids Forløb. Naar Forsøget skal gøres, helder man Røret saaledes, at alt Vandet løber over i den ene Kugle (*A*), og den anden Kugle stikkes derpaa godt ned i en Kuldeblanding; efter nogen Tids ($^1/_4$ à $^1/_2$ Times) Forløb ser man da, der danner sig Is paa Overfladen af Vandet. Grunden hertil er følgende: i den Kugle, som er nede i Kuldeblandingen, fortætter Dampen sig, derved formindskes Trykket paa Vandet i den anden Kugle, Vandet fordamper da her, og stadigvæk bliver der fortættet Damp i den afkølede Kugle (*B*), og der fordamper Vand i den anden (*A*); ved denne Fordampning afkøles Vandet her (man ser, der slaar sig Dug, ja Rim ned paa Kuglen), og tilsidst vil det endog fryse.

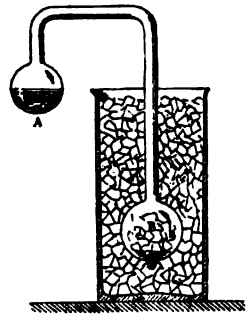


Fig. 477.

Hvor man har Brug for Afkøling om Sommeren i større Stil, f. Eks. i Ølbryggerier, i Skibe, der sejler med Smør og Kød, ved Fabrikation af kunstig Is m. m., der benytter man Kulde- eller Ismaskiner til at frembringe Kulden, og disse Maskiner beror paa, at der frembringes Afkøling ved Fordampning.

Man bruger i disse Maskiner en flygtig Vædske, som man faar til at fordampe regelmæssig ved stadigvæk at suge Dampene bort. Man brugte først Æther, der koger i Luften ved 35° C.; anbringes Æther i et lukket Kar, og suger man ved Hjælp af en Luftpumpe Dampene over Ætheren bort, saa fordamper Ætheren livlig ved det lave Tryk, den er underkastet, og den bliver kold; dens Temperatur kan f. Eks. gaa ned til en halv Snes Graders Kulde, og den Luft, som kommer i Berøring med denne Beholder — der kan forgrene sig i Rør — saavelsom en Vædske, der kommer i Berøring med den, afkøles. Maskinen er nu indrettet saa, at Ætheren ikke gaar tabt ved Fordampningen; de bortpumpede Ætherdampe leder man nemlig ind i en anden Beholder, som holdes nogenlunde kold (+ 10 à 12° C.) ved Hjælp af Svalevand, og naar Dampen trykkes sammen i denne Beholder, fortættes den igen til Æthervædske, og denne kan saa ledes ind i den første Beholder, hvor den bringes til at fordampe igen; og saaledes fortsættes Kredsløbet, saa længe Pumpen, der suger Dampene bort, og Pumpen, der presser dem sammen igen, holdes i Gang. Disse Pumper drives gerne af en Dampmaskine.

I Stedet for Æther bruges nu om Stunder hyppigst Ammoniak, der er trykket sammen til Vædske, efter ganske det samme Princip, men ogsaa Kulsyre.

Kulsyre er jo en Luftart under almindelige Forhold (se Sp. 322—325), men naar man underkaster den et stærkt Tryk, saa bliver den til Vædske. Man kan jo nu om Stunder købe flydende Kulsyre paa Jernbeholdere. En saadan Beholder kan fyldes paa følgende Maade med Kulsyrevædske: man holder den afkølet til 0° C. ved Hjælp af Is og pumper Kulsyreluft, som man laver i særlige Apparater, ind i denne Beholder; Trykket stiger stadig mere og mere, men naar det er naaet op til 36 Atmosfærers Tryk, stiger det ikke højere, thi fra nu af bliver al den Kulsyre, som indpumpes, til Kulsyrevædske, og naar der er tilvejebragt et passende Kvantum heraf, lukkes Beholderen til med en Hane eller Ventil. Bliver denne Beholder udsat for Opvarmning, saa stiger det indre Tryk, altsaa Trykket fra Kulsyrevædskens Dampe, d. e. den Kulsyreluft, som ikke er fortættet, og det er en temmelig rask Stigning, Trykket faar — det er f. Eks. 50 Atm. ved 15° C. —, saa at man paa den ene Side maa passe paa, at Beholderen ikke bliver udsat for særlig stærk Ophedning, og paa den anden Side maa have tilstrækkelig stærke Beholdere til at udholde det stærke Tryk.

Naar man lægger en saadan Beholder op i skraa Stilling, saa at Hanen eller Ventilen er forneden, og man saa aabner for denne, drives Kulsyrevædsken jo ud af det mægtige, indre Tryk, men den udsættes jo saa pludselig for et Tryk (Atmosfærens), der er lille i Forhold til, hvad den kom fra; den giver sig derfor til at fordampe saa enormt, at den derved afkøles saa stærkt, at den stivner. Man binde f. Eks. en lille Tøjpose for Udløbsrøret; i denne Pose samler sig fin, hvid Kulsyresne, og naar man har faaet en Del deraf, kan man banke det sammen i en Form, saa at man faar en mere kompakt Masse. Dette Stykke Kulsyresne kan ligge hen paa et Bord i længere Tid, adskillige Timer maaske; dets Temperatur er ÷ 80°, og den stiger ikke, medens det ligger i Luften, thi al den Varme, der gaar over i det fra Luften, forbruges til Fordampning; det bliver lige som uldent paa Overfladen og svinder langsomt. Putter man lidt af det ned i et lille Glas med Æther, opløser Kulsyresneen sig heri under en meget stærkt Boblen; at Ætheren bliver meget kold, ser man bedst ved at helde lidt Kviksølv ned deri, thi dette fryser paa et Øjeblik; med et Knivsblad kan man tage det faste Kviksølv op og lægge det paa Bordet; det vil saa snart smelte ved den Varme, som fra Luften gaar ind i det; Kviksølvs Smeltepunkt er 40 Graders Kulde (se Sp. 360).

Et Stykke Kulsyresne kan man have liggende paa Haanden, uden at det gør En nogen Skade, thi vi har det Leidenfrostiske Forsøg for os; men trykker man det ned imod Haanden, saa svier det, ligesom naar man brænder sig.

Alle Luftarter har man opnaaet at kunne fortætte, selv Ilt, den atmofæriske Luft og Brint, men der skal meget stærke Afkølinger til. Man kan have flydende Ilt og Brint og atmosfærisk Luft staaende i nogen Tid i en Skaal paa et Bord, men den har en overordentlig lav Kuldegrad. Ved saadanne lave

Kuldegrader faar Legemerne mærkelig nok tildels andre Egenskaber, end de har ved almindelig Temperatur, men vi kan ikke her gaa nærmere ind paa denne Sag, hvor interessant den ogsaa kan være.

HVOR FAAR VI VARME FRA?

Jordens vigtigste Varmekilde er Solen.

Solen sender Straaler ud fra sig i alle Retninger, og en lille Del deraf træffer vor Jord, men er det end en lille Del, saa er den dog saa stor, at den i i Løbet af et Aar, hvis den blev fordelt ligelig over hele Jorden, kunde smelte et Islag paa over 150 Fods Tykkelse. Den samlede Varmemængde, som Solen udsender, er imidlertid 2300 Millioner Gange større; hvis man kunde staa paa Solen og se Jorden, saa vilde den vise sig paa Himlen som en lille bitte Prik, og hele Himmelhvælvingens Flade er det nævnte Antal Gange saa stor som denne Prik.

Solens Straaler gennemfare Himmelrummet med en enorm Hastighed, nemlig 40000 Mil i hvert Sekund; der er anstillet mange Forsøg over den Hastighed, med hvilken Lyset udbreder sig i Rummet, baade med Lyset fra Himmellegemer og med Lyset fra kunstig frembragte Lyskilder paa Jorden, og alle giver de nævnte Resultat. Da Jorden er omtrent 20 Millioner Mil fra Solen, saa er Lyset og Solens Straalevarme godt 8 Minutter om at komme fra Solen til Jorden.

Den Varmemængde, som Solen udsender, er saa mægtig, at hvis den blev produceret ved Forbrænding af Kul, saa maatte der i hver Time forbrænde 1800 Pund Kul paa hver Kvadratfod af Solens Overflade. Hvad der er Grunden til, at Solen trods den store Varmemængde, den udsender Aar for Aar, ikke er bleven svækket i denne Virksomhed, ved man ikke saa nøje, men den Antagelse har størst Sandsynlighed for sig, at Varmeudviklingen i Solen fremkommer ved en stadig Fortætning af Taagemasser. Solens Temperatur antages at være omkring en 7000°.

Solvarmen betinger alt Dyre- og Plantelivs Trivsel paa Jorden, og som vi skulle se, er al Arbejdskraft paa Jorden i sidste Instans et Resultat af Solvarmen.

Ved Solstraalernes Indvirkning paa Planternes Bladgrønt, bliver den Kulsyre, som findes i Atmosfæren (se Sp. 321) adskilt i sine Bestanddele Kulstof og Ilt; Ilten udaandes, men Kulstoffet optages i Bladcellernes Vædske og udgør en væsentlig Bestanddel af det, der faar Planten til at vokse. Den frigjorte Ilt benyttes af Mennesker og Dyr til Aandedrættet.

Af Fortidens Planter er der dannet Tørv og Kullag i Jorden, og vi ser altsaa, at naar vi brænder Brænde, Tørv eller Kul, og derved faar Varme frem, saa er det den Solstraalernes Energi, der i sin Tid blev anvendt til Planternes Vækst, som vi nu paa en Maade faar igen; den har ligesom været hengemt i lange Tider. En Dampmaskines Gang skyldes Forbrændingen paa Ildstedet, men til denne Forbrænding er Solenergien altsaa Ophavet.

Af Næringsmidlerne i Planterne lever Mennesker og Dyr, og lever de ikke af Planteføde alene, saa lever de af andre Dyr, der har faaet deres Næring fra Planterne, og Planternes Vækst skyldes Solstraalerne.

Ved Solens Varme fordamper Vandet i Have, Floder, Søer, fugtig Jordbund o. s. v., og disse Dampe stiger op i Luften, hvor de fortættes til Taage og Skyer, hvorfra det regner og sner, og dette fremkalder Vandløb som Floder, Elve og Aaer, hvis Arbejdsevne vi udnytter ved Hjælp af Vandhjul og Turbiner, og som ved at flyde ud i Have og Søer giver dem det Vand tilbage, som de mistede ved Fordampning.

Vindene fremkommer væsentlig ved en ulige Opvarmning af Jordens Overflade, og naar vi i Vejrmøller og andre Vindmotorer udnytter den Energi, der er i Vinden, saa er det altsaa egentlig den Solenergi, vi gør Nytte af, der medgik til at skabe Vindene.

Som nylig nævnt, og som Alle bekendt, udvikles der Varme ved Forbrænding, og denne Varmeudvikling hidrører fra en kemisk Forening, som ved den høje Temperatur foregaar imellem Atmosfærens Ilt og visse Stoffer i det, der forbrænder, især Kulstof og Brint. Disse to Stoffer findes i de organiske Stoffer, der kommer til Anvendelse ved Opvarmning, og ved deres Forening med Ilt fremkommer henholdsvis Kulsyre og Vanddamp; dersom der ikke er rigelig Adgang nok af Luftens Ilt (daarlig Træk), saa danner Kulstoffet en Forening med Ilt, som hedder Kulilte, hvori der kun er halvt saa megen Ilt som i Kulsyre; denne Luftart er giftig, den virker bedøvende, ja dræbende, naar den udvikles i større Mængder i et Værelse. Kulsyre og Kulilte er usynlig; at Røg kan ses, hidrører fra, at der medrives fine Kulpartikler, der ikke er forbrændte, og som sværter Røgen; Dannelsen af stærk Røg sker fornemlig, naar man · lige har fyret paa; jo mindre tæt Røgen er, desto fuldkomnere sker Forbrændingen paa Ildstedet, og desto bedre udnyttes altsaa Brændselet, vel at mærke, naar ikke Ilttilgangen er saa ringe, at der gaar Kulilte ud af Skorstenen.

Ved et Stofs Forbrændingsvarme forstaar man den Mængde Varmeenheder eller Kalorier, der fremkommer, naar 1 Pund af Stoffet forbrænder, og ved en Varmeenhed forstaar man jo (se Sp. 360) den Mængde Varme, der skal til for at gøre ét Pund Vand én Grad varmere.

Man har fundet følgende Forbrændingsvarmer:

Rent Kulstof (Grafit, Diamant)	7800
Brint	34,000
Træ (med 12 pCt. Vand)	4400
Kokes	7000
Trækul og Stenkul	7—8000
Petroleum	11,000
Dowsongas	1300
Vandgas	2900
Lysgas	5500

Ved Beregning af de i England, Frankrig, Belgien, Tyskland og Østerrig-Ungarn forhaandenværende Forraad af Stenkul, har man fundet, at der er 360,000 Millioner Tønder. Der bliver heraf hvert Aar forbrugt ca. 350 Mill. Tønder, og man ser altsaa, at det tilstedeværende Forraad maa blive brugt op i en overskuelig Fremtid; regnes Forbruget i Fremtiden til ca. 500 Mill. Tønder om Aaret, saa slaar Forraadet kun til i 6 à 7 Hundrede Aar, og for Nordamerikas Vedkommende fører en Beregning til det samme Resultat. Det er derfor saare heldigt, at Nu-

tidens og Fremtidens Teknik og Industri søger at udnytte Brændselet paa den mest økonomiske Maade og at finde andre Varme- og Arbejdskilder. Her maa da nævnes Udnyttelse af Vand- og Vindkraft og den elektriske Kraftforplantning, der er omtalt under »Elektriciteten«.

Ved en fuldstændig Forbrænding af et Pund gode Stenkul fremkommer der altsaa saa megen Varme, at 100 Pd. Vand kan opvarmes fra 20° til Kogepunktet; men al Varmen kommer os dog ikke til Nytte, idet der ved Forbrændingens Ufuldstændighed, til Ildstedets egen Opvarmning, ved Bortledning og Udstraaling osv. gaar Varme tabt, og en Del gaar ogsaa tabt i Røgen; denne er varm, og gaar derfor bort med noget af den ved Forbrændingen udviklede Varme.

En lignende Forbrænding som den, der her er omtalt, foregaar ogsaa i det menneskelige og dyriske Legeme; igennem Næringsmidlerne optager Blodet Kulstof og Brint, og igennem Lungerne optager det fra Hjertet kommende »venøse« Blod Ilt, hvorved det forvandles til »arterielt« Blod, og ved Kulstoffets og Brintens Forening med denne Ilt fremkommer

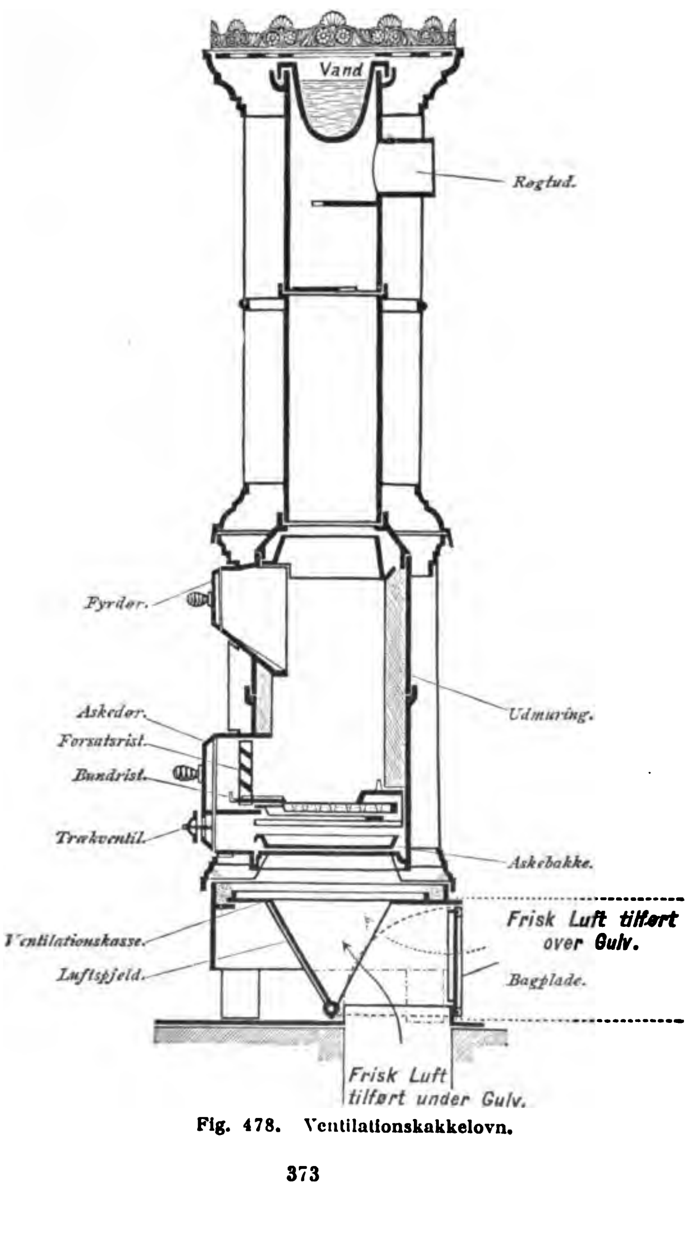


Fig. 478. Ventilationskakkelovn.

den dyriske Varme. Ved Fordampning igennem Hudens Porer, ved Bortledning og ved Udstraaling tabes en Del Varme, men nævnte langsomme Forbrænding i Blodet holder alligevel Kroppens Temperatur paa ca. 37°. Naar man arbejder legemligt, saa tages den hertil fornødne Energi fra Kroppens Varmeindhold; man kunde da vente, at man vilde blive afkølet ved at arbejde, medens man tvertimod bliver varm, men Sagen er den, at Aandedrættet og dermed Varmeudviklingen er livligere, naar man arbejder, hvorfor man ogsaa trænger til mere Næring, end naar man hviler.

Vi vil nu gaa over til en kort Oversigt over de forskellige Maader, paa hvilke man opvarmer Huse.

Kakkelovnen maa da først nævnes. *Fig.* 478 forestiller et Snit igennem en af de nu saa almindelige *Ventilationsovne*, hvor selve Kakkelovnen staar indeni et Hylster (Kappe) af Jernblik, hvor Luften kan strømme ind forneden, opvarmes af Ovnen og gaa ud foroven; hvis der altsaa ude fra det frie gaar en Luftkanal ind igennem Gulvet og udmunder under Ovnen, eller der kan komme frisk Luft ind igennem en Kanal, der ligger over Gulvet — Ventilationskassen er indrettet saa, at begge Dele kan bruges —, saa suges der af den varme Ovn Luft ind udefra, og Værelset bliver saaledes ventileret; dog bør denne Luft filtreres ved Hjælp af Vat eller lignende, da ellers Støv let i altfor stor Mængde suges med ind. Selv om man nu ikke bruger denne Ventilation, saa bevirker Hylsteret, der omgiver Ovnen, en livligere Cirkulation af Luften i Værelset, forhindrer Fodkulde, og man generes ikke af Straalevarme fra Kakkelovnen. Disse Ovne har foruden en Forsatsrist tillige en Rysterist forneden, hvilken ved Hjælp af en Nøgle føres frem og tilbage, hvorved den fine Aske falder ned i Askebakken. Ovnens Varme reguleres ved Hjælp af Trækventilen, og ved at prøve sig frem faar man hurtig Kendskab til, hvorledes man skal manøvrere med den for at faa Værelset opvarmet, saaledes som man ønsker det. Ventilationen reguleres ved Hjælp af et Luftspjeld i Ventilationskassen. — En Beholder med Vand foroven i Ovnen giver ved Fordampning Luften i Værelset en passende Fugtighed.

I stedse stigende Grad anvender man Centralopvarmning og i Reglen i Forbindelse med et Ventilationsanlæg. Formaalet er at faa Værelset jævnt opvarmet over det hele, at forhindre Udstraaling af Varme fra Ovnen, at samle Opfyring og Pasning paa et enkelt Sted, at undgaa Transport af Brændsel, Aske og Sod igennem Værelserne osv.

I et Værelse kommer om Vinteren Kulden navnlig ind ved Vinduerne, hvor kun de tynde Glasruder skiller Værelset fra det frie; Luften ved Vinduerne afkøles da, synker ned og giver Kulde for dem, der sidder i Nærheden af Vinduerne; Ovnen i et Centralopvarmningsapparat kan imidlertid anbringes inde under Vindueskarmen, og naar den kolde Luft fra Vinduet synker ned, blandes den med den varme Luft,

der stiger op fra Ovnen, og Kulden ved Vinduet er undgaaet; til Gengæld kan det imidlertid blive noget vel varmt ved Vinduerne, naar der ikke er truffet særlige Ventilationsforanstaltninger. — Folk anvender undertiden Fønitièrer om Vinteren: forede, tykke Tøj- eller Tæppestykker, anbragte paa Muren under Vinduerne for at lune, men nogen nævneværdig Nytte gør de ikke, da det er en Fejltagelse at tro, at den Kulde, man kan føle om Benene, kommer fra, at der trænger Kulde ind igennem dette Murstykke; den hidrører fra den kolde Luft, som synker ned fra Ruderne. — Gulvtæpper giver Hygge og Indtryk af Lunhed, men naar der fyres i Lejligheden underneden, saa stjæler man dog mere Varme fra Beboerne underneden, naar man ikke har Tæppe paa Gulvet.

Til Central-Opvarmning benyttes tre Systemer: Varm Luft, Damp og varmt Vand.

Varm-Luft-Systemet. I Kælderetagen indrettes et stort Fyrsted, der er indrettet saaledes, at det kan opvarme en stor Luftmængde; et saadant Apparat kaldes en *Kalorifere*, og man har heraf mange forskellige Former, de fleste indrettede til Forbrænding af Kokes. Fyret er et Magasinfyr, saa at man kan nøjes med at fyre et Par Gange i Døgnet, og Apparatet staar ellers og passer sig selv.

Kaloriferen indrettes for det meste saaledes, at Forbrændingsprodukterne (Røgen) fra Fyret ledes igennem store Jernrør, der udvendig kan være forsynede med fremstaaende Ribber, for at Luften omkring dem kan faa saa stor Berøringsflade med dem som muligt. Fig. 479 viser et Snit igennem en saa-

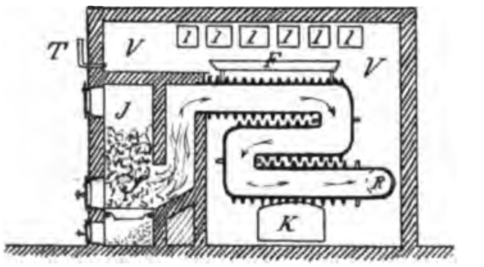


Fig. 479. Kalorifere.

dan Kalorifere. *I* er Ildstedet, og Røgen herfra gaa igennem de *S*-formede Ribberør til Røgrøret *R*, der fører til Skorstenen. Den kolde Luft ledes ind ad Porten *K*, opvarmes af Ribberørene og stiger op i Varmekammeret *V*, hvor den optager Damp fra en Vandbakke *F*, og herfra ledes den saa ad Varmluftskanalerne *l* til Værelserne oppe i Huset. For at man kan kontrollere Temperaturen af den varme Luft, findes et Termometer *T*, som rækker ind i Varmekammeret. For Fyring og Rensning, der foregaar fra Fyrpladsen — altsaa ikke i Kaloriferens Luftrum — findes selvfølgelig de fornødne Laager og lign. Da almindelig Kokes er et temmelig dyrt Brændsel, har man bestræbt sig for at konstruere Kaloriferer til Fyring med Kul eller endog Kulaffald og Kokessmuld, og i den Henseende har man faaet en særlig økonomisk Forbrænding af billigt Brændsel ved »Etage-Kaloriferen«, der er fremstillet i Fig.

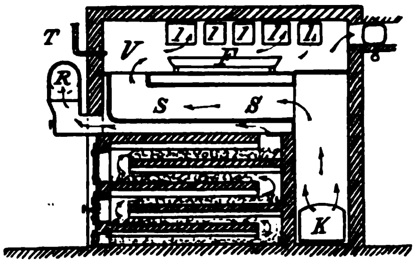


Fig. 480. Etage-Kalorifere.

480. Paa et System af Hylder af ildfast Materiale ligger Brændselet (Kulaffald o. lign.) spredt i temmelig tynde Lag, og Ilden drager vekselvis frem og tilbage op imellem Hylderne, og foroven kommer Forbrændingsprodukterne op i et Røgkammer, hvor de strømmer uden om et System af Jernrør *S* og derfra til Røgrøret *R*. Den kolde Luft træder ind ved *K*, gaar langs Kaloriferens Sider og trækker igennem Jernrørene *S*; som opvarmet Luft trænger den ind i Varmekammeret *D*, hvor den befugtes, og derfra gaar da Varmluftskanalerne op til Lokalerne.

Varmluftsopvarmningen kan indrettes saaledes, at Luften tages fra Værelserne og føres i Kanaler ned til Kaloriferen, opvarmes her og føres ad andre Kanaler igen tilbage til Værelserne, men dette Cirkulationssystem faar man vanskelig til at virke godt i almindelige Bygninger med mange Værelser, da Kanalsystemet her bliver for indviklet og frembyder for store Modstande imod Luftbevægelsen; dette anvendes derfor i Almindelighed kun ved Opvarmning af Kirker og lignende store enkelte Lokaler. Det kan heller ikke anvendes i Sygehuse og lignende Bygninger, fordi Luften fra de forskellige Værelser saa vilde blive blandet sammen i Varmekammeret, hvilket vilde begunstige Forplantningen af Smitte.

Som oftest anvendes *Ventilationsopvarmning*, idet der fra det frie tilføres Kaloriferen frisk kold Luft, der paa den ovenfor beskrevne Maade opvarmes og derefter ledes i murede Kanaler op til Værelserne. Udsugningen fra disse af den tildels afkølede og fordærvede Luft sker da ad andre murede Kanaler, der udmunder over Bygningens Tag. I Fig. 481 er Systemet fremstillet: tværs under Bygningen findes en gennemgaaende Koldluftskanal *L*, der ved begge Sider gennem Luftbrønde *B* er i Forbindelse med det frie. Fra denne Kanal tilføres frisk Luft til Kaloriferen *K*, og fra Varmekammeret gaar den opvarmede Luft igennem Kanaler op til Værelserne, hvor den træder ind igennem en Reguler-Ventil *I*. Til Udsugningskanalerne er der for hvert Lokale en Reguleringsventil *U* ved Loft og ved Gulv, for at man i Almindelighed kan benytte den nederste til Udsugning af den koldere Luft ved Gulvet og i enkelte Tilfælde, naar det paa Grund af Belysningens Virkning (Gas f. Eks.) eller lignende ønskes, kan

foretage Udsugning af den varmere Luft ved Loftet igennem den øverste.

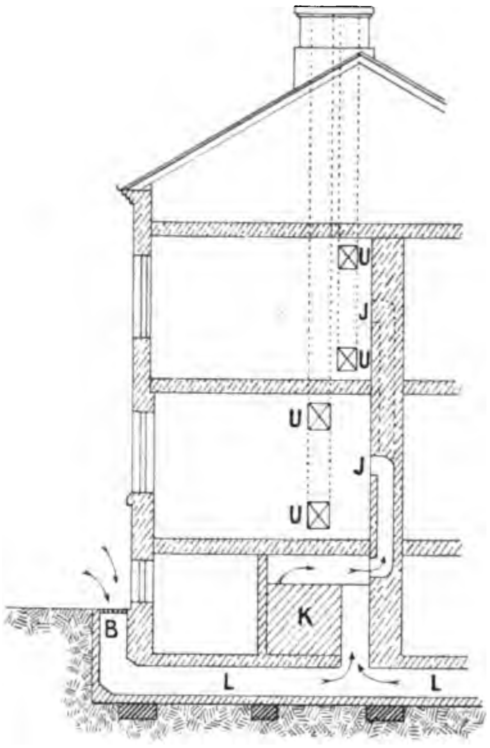


Fig. 481.

Som det ses heraf, kræver Apparaterne i Værelserne næsten ingen Plads; der fordres blot i Bygningen en Del murede Kanaler, dels for Varmluft og dels for Udsugningsluft. Ved dette System faar man tilligemed Opvarmning en kraftig Ventilation, og det egner sig derfor godt for Hospitaler, Skoler og lignende Bygninger, hvor man ønsker en stærk Luftfornyelse. De murede Kanaler optager jo nogen Plads i Bygningen, og naar Apparatet skal virke tilfredsstillende, maa hvert Værelse have sin særlige Varmluftskanal og Udsugningskanal; hvis Bygningen er langstrakt, maa man anvende to eller flere Kaloriferer med Varmekamre, da Varmluftskanalerne ikke kan føres ret langt i vandret Retning (under Kælderloftet) fra Varmekammeret.

Ved denne Opvarmningsmaade sker Luftbevægelsen derved, at den varme Luft er lettere end den ydre kolde, og at den derfor stiger op igennem Kanaler og Værelser, saa at Lufttrykket i de forskellige Rum og udenfor har Indflydelse paa hele Opvarmningens Gang. Dette System kan derfor lade sig paavirke noget af tilfældige Vindforhold, saa at der i Reglen let vil blive mindre varmt i den Side af Huset, hvor Vinden staar paa, end i Læsiden, fordi der altid findes mindre Utætheder ved Vinduer o. lign. I denne Henseende kan man opnaa mere regelmæssig og sikker Virkning ved Systemerne med Damp og varmt Vand.

Damp-Opvarmning er vel det System, der har vundet størst Udbredelse, og det anvendes nu almindelig i større Nybygninger. Der anvendes da Damp ved et Tryk, som er imellem 1 og $1^1/_4$ Atmosfæres Tryk (lavspændt Damp), og Varmeevnen er baseret paa den store Mængde Varme, som Damp afgiver, naar den fortættes (se Sp. 366).

Det vigtigste Led i dette System er Kedlen, hvori Dampen udvikles; den opstilles sædvanligvis i et Kælderrum, dog undertiden i et særligt Kedelhus i umiddelbar Nærhed af den Bygning, der skal opvarmes. I Reglen bruger man særlige, saakaldte Lavtrykskedler, der er konstruerede specielt for Opvarmningsøjemed, saaledes at de har et Magasinfyrsted og i det hele er saaledes beskafne med Hensyn til Træk og Ildkanaler, at de kan drage god Nytte af Brændselet. Dog kan ogsaa de almindelige Kedelformer anvendes (se Sp. 382 o. flg.).

Hovedanordningen af et Dampopvarmningsanlæg er i Reglen saaledes, som det er antydet i Fig. 482. Fra Kedlen K i Kælderetagen føres Dampen i en Jernrørsledning S op til Bygningens Loftsetage, og herfra forgrener Rørene F sig ud til forskellige Sider og ned i lodrette Damprør N, der fører Damp til de enkelte Ovne (O) i Værelserne. I disse (og tildels i Rørledningerne) fortættes Dampen paa Grund af Afkølingen til Vand, og dette afledes fra Ovnene i særlige Rør L, der gaar ned til Kælderen og her fører Vandet tilbage til Dampkedlen. Det er saaledes det samme Vand, der stadig opvarmes, fordamper, stiger op i Kredsløbet og vender tilbage, og man behøver kun en Gang imellem at fylde en ube tydelig Smule frisk Vand paa Kedlen; derved undgaas den skadelige Dannelse af Kedelsten, der fremkommer, naar en Kedel stadig skal forsynes med nyt Vand. Undertiden har man ikke Loftsrum af en saadan Beskaffenhed, at man kan have Fordelings-

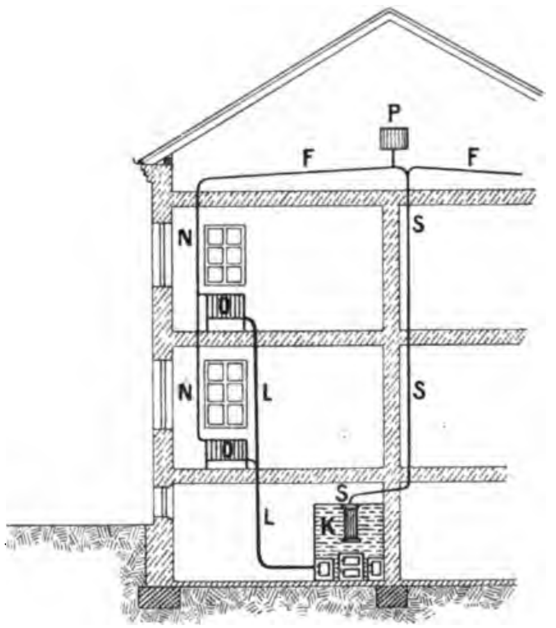


Fig. 482.

ledningerne liggende der; man kan da ogsaa lade Hoveddamprøret forgrene sig i Kælderen og have opadgaaende Damprør derfra til Ovnene.

Paa den særlige Dampledning, der fører til en Ovn i Stuen, findes en Reguleringshane, hvorved man kan regulere Damptilførselen og helt lukke for den. Selve Varmeovnene er i Reglen af Støbe-

jern, deres Form og Udseende meget forskelligt og retter sig efter, hvor og hvorledes de skal opstilles. I Fig. 482 er de vist under Vinduerne, og det er ofte behageligt at have dem der, dels paa Grund af det Sp.374 og 375 omtalte Forhold, dels fordi de da ikke ses

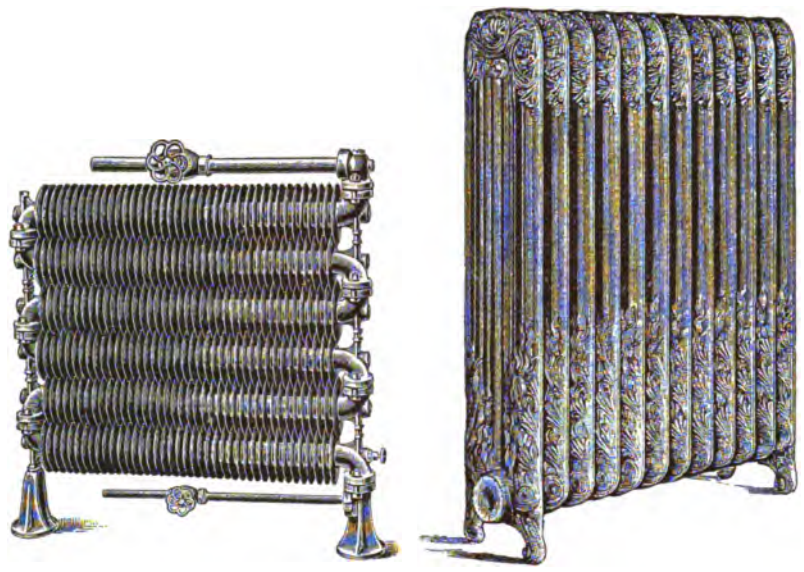


Fig. 483 og 484. Dampovn.

meget. I Fig. 483 og Fig. 484 er fremstillet to forskellige Former af saadanne Dampovne, som ofte anvendes. Ovnen i Fig. 483 er lavet af støbte Ribberørselementer og bruges mest bag en gennembrudt Forklædning (se Fig. 485); Ovnen i Fig. 484 bruges mest som fritstaaende. Saadanne Ovne kan uden Vanskelighed kombineres med Tallerkenvarmere, smaa Vandfordampere o. lign., og man har mange smukke Udførelser heraf, ligesom de undertiden indbygges i Marmor eller Majolika Kaminer.

Denne Opvarmningsmaade kan let forenes med Ventilation, idet man i Kælderen opstiller en stor Dampovn, der forsynes med Damp ganske paa samme Maade som Ovnene oppe i Etagerne. Det Rum, hvori denne Ovn opstilles, er da Varmekammer, og Tilledningen af frisk Luft dertil, Opvarmning og Befugtning og den forvarmede Lufts Ledning til Værelserne samt Udsugningen fra disse kan da være ganske, som det er omtalt under Varm-Luft-Systemet, idet den store Dampovn her træder i Stedet for Kaloriferen.

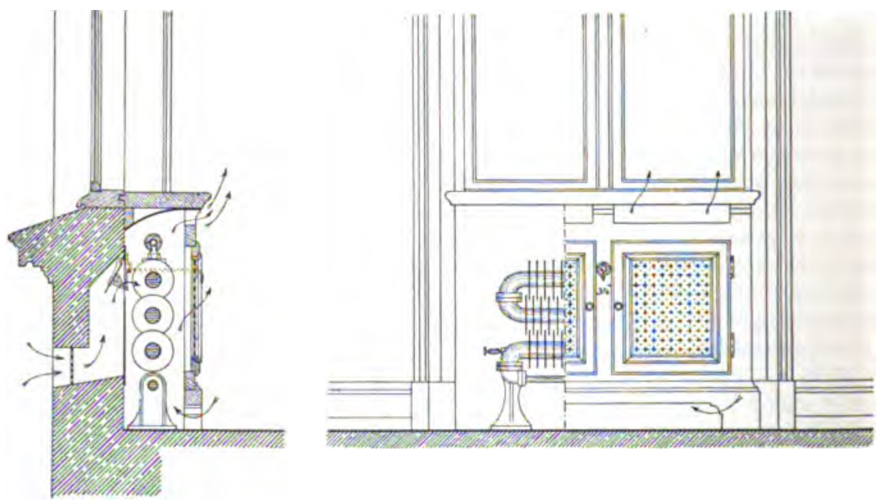


Fig. 485. Placering af Dampovn i Vinduesniche med Ventilationsapparat.

Man anvender ogsaa en anden, nemmere, men tilfredsstillende Maade, idet man har Dampovnen staaende ved Værelsets Ydermur og i denne en kort Luftkanal, der er forsynet med Rist og Reguleringsspjæld, saaledes som det er angivet i Fig. 485 for en Ovn under et Vindue; Ovnen er vist i Figurens venstre Del efter et lodret Snit tvers paa Muren, og i dens højre Del er Forklædningen ind imod Stuen borttaget paa et Stykke, saa at Ovnen her bliver synlig. Den friske Luft gaar da igennem Kanalen til Ovnen, hvor den bliver opvarmet, og træder derefter ud i Værelset.

Dampopvarmningen kan ogsaa bekvemt forenes med Varmt-Vands-Forsyning til Vadskekummer og Badeapparater. Der opstilles da i Reglen i Kedelrummet en Varmt-Vands-Kedel, der har Tilførsel af koldt Vand fra Vandværket, og Ledninger for varmt Vand op til de forskellige Steder, hvor det skal bruges. Vandet i Varmt-Vands-Beholderen opvarmes ved, at der inde i den findes et spiralformet Kobberrør, hvorigennem der ledes Damp fra Dampkedlen. Saadanne Anlæg er især almindelige i Skoler og Hospitaler. I disse sidste benyttes Dampen fra Opvarmningsanlæget ogsaa til Desinfektionsovne; i Spisehuse og Vadskeanstalter til Kogning ved Damp, i Fabrikker til Tørreovne, Lakerovne o. s. v.

Lavtryks-Damp-Systemet kan anvendes i Bygninger af meget stor Udstrækning saavel som i mindre. Man kan sætte flere Kedler ved Siden af hinanden i samme Kedelrum, saa at Pasningen bliver simpel. Foruden Lavtryksdamp som ovenfor beskrevet anvendes ogsaa undertiden Højtryksdamp og Spildedamp til Opvarmning, hvor man har Dampkedler og Maskiner til andet Brug, f. Eks. til elektrisk Belysning og Fabriksdrift. I saadanne Tilfælde er selve Opvarmningssystemet dog i Hovedtrækkene ligesom ved Lavtryksdamp, idet Damptrykket i Almindelighed reduceres før Brugen til Opvarmning.

Varmt-Vands-Systemet er, hvor man ønsker at opnaa fuldkommen jævn, mild Opvarmning, som let og med Sikkerhed kan reguleres, at foretrække baade for Varm-Luft- og for Damp-Systemet.

Anlæget af det er i Hovedtrækkene ligesom ved Lavtryksdamp, men i Kedlen opvarmes Vandet ikke

saa stærkt, at det koger, nemlig i Almindelighed kun til 60 à 70⁰ C., højst til 80 à 90⁰. Kedlens Besætning er derfor naturligvis anderledes, og navnlig er den selvregulerende Regulator, der i den før omtalte Kedel er indrettet saa, at den spærrer af for Trækket til Ildstedet, naar Damptrykket har naaet den rette Størrelse, her indrettet saaledes, at den spærrer af for Trækket, naar Vandets Temperatur stiger, og aabner for Trækket, naar den synker, saa at man faar en henholdsvis formindsket og forøget Varmeudvikling. Rørledningen anlægges ganske paa samme Maade, og der anvendes de samme Former af Ovne som ved Damp. Baade Kedel, Rørledning og Ovne er helt fyldte med Vand, og for at der ikke ved den Udvidelse, som følger af Opvarmningen, skal frembringes for højt Tryk i Systemet, og maaske sprænges noget af det, anbringes der i Loftsetagen ved det øverste Punkt af Rørsystemet en Ekspansionbeholder (*P* i Fig. 482), der er i aaben Forbindelse med Luften, saa at Vandet frit kan udvide sig deri. Opvarmningen foregaar da saaledes, at det varme Vand fra Kedlen stiger op i Kredsløbet og efter at være noget afkølet i Ovnene igen synker ned og løber tilbage til Kedlen. Heller ikke her behøves nogen videre Efterfyldning af frisk Vand.

Ligesom ved Damp kan der etableres Ventilation ved at indrette Varmekammer i Kælderen eller ved at tage Luften direkte ind til de enkelte Ovne. Der kan ogsaa dannes Forbindelse med Varmtvandsforsyning ved de samme Midler som ved Damp, naar der blot i Stedet for Damp ledes varmt Vand fra Opvarmningskedlen igennem det spiralformede Kobberrør.

Medens man ved Damp-Opvarmning ikke kan holde lavere Temperatur i Kedlen og Rørledningerne end noget over 100⁰ C., saa kan man ved Varmt-Vands-Systemet regulere Temperaturen af Vandet i selve Kedlen i Forhold til den ydre Temperatur, hvilket man opnaar ved at stille paa den omtalte selvvirkende Regulator. Som Følge af den lavere Temperatur vil Varmeafgivningen blive mildere og behageligere end ved Damp, og den kan yderligere reguleres ved Ventilhaner paa Ovnene. — Varmt-Vands-Systemet er da ogsaa, navnlig i den allernyeste Tid, bleven meget anvendt i herskabelige Boliger, Villaer, Café- og Selskabslokaler, Kontorer, nogle Hospitaler og Stiftelser.

Foruden den her omtalte almindelige Varmt-Vands-Opvarmning anvender man i enkelte Tilfælde et saakaldt *Hedt-Vands-System*, idet hele Anlæget bestaar af et enkelt, særlig stærkt Jernrør (Perkinsrør), der danner baade Kedel, Rørledning og Ovne, idet der i Stedet for Kedel er dannet en stor og tæt Rørslyngning, der paavirkes direkte af Ilden, og Ovnene bestaar af lignende mindre Rørslyngninger. Trykket i Røret kan her blive meget højt, da der ingen egentlig Ekspansionsbeholder er, men kun en lille, lukket Luftbeholder, der tjener til at give nogen Elasticitet. Disse Anlæg er billige, men de frembyder ikke saa gode Forhold med Hensyn til Reguleringen som den almindelige Varmt-Vands-Opvarmning.

Opvarmning ved Damp og Vand fordrer et ret omfangsrigt Rørsystem, men det er i Almindelighed Rør med smaa Diametre, der er Tale om, og i nye Huse kan man uden Vanskelighed anbringe dem saaledes, at de slet ikke ses eller i hvert Fald kun er lidet fremtrædende. Paa saadanne Steder, hvor de helst ikke maa afgive Varme, beklæder man dem med et isolerende Materiale (Korkmasse, Asbest, Filt, Lærred o. lign.).

Elektrisk Opvarmning er ganske vist kommen til Udførelse enkelte Steder, men den har endnu ikke faaet en saadan Udvikling, at den har nogen almindelig praktisk Betydning; den har den Fordel, at Ledningerne er lette at anbringe og ikke optager Plads (se Sp. 149).

Den Ventilation, der er omtalt under de forskellige Opvarmningssystemer, er den saakaldte selvvirkende Ventilation, men undertiden kræves der en kraftigere og sikrere Luftfornyelse, og da anvendes der mekaniske Hjælpemidler, i Reglen Skrueventilatorer eller Centrifugalblæsere, der med Kraft kan fremdrive en Luftstøm. Mindre Ventilatorer anbringes undertiden til Udsugning fra enkelte Lokaler, men man har ogsaa Anlæg, hvor der er en mekanisk, central Ventilation. Der tages da Luft fra det frie paa et passende friskt Sted, og den suges ind i et Rum — Støvkammeret — hvor tilfældig medrevne Urenheder (Blade, større Støvfnug) falder til Jorden, passerer igennem et Regnbad og et Filter af Musselin eller fint Metaltraadsvæv, og derefter presses den ved Hjælp af en stor Ventilator ind i et Varmekammer, hvor den opvarmes og befugtes i passende Grad for derefter ad murede Kanaler at gaa til Værelserne. Om Sommeren benyttes denne Ventilation da uden Opvarmning af Luften, der blot renses, filtreres og afsvales noget ved at passere et kraftigt Regnbad. De Ventilatorer, der anvendes, drives i større Byer i Reglen med Elektricitet, hvilket er meget bekvemt og ikke dyrt.

DAMPMASKINEN.

Et Dampmaskinanlæg bestaar af to Hoveddele: *Dampkedlen*, hvori den Damp udvikles, hvis Arbejdsværdi man vil udnytte, og den egentlige Maskine, hvor Dampens Arbejdsværdi bliver udnyttet.

Dampkedlen er en lukket Kedel, dannet af sammennittede Jernplader og i Reglen formet som en

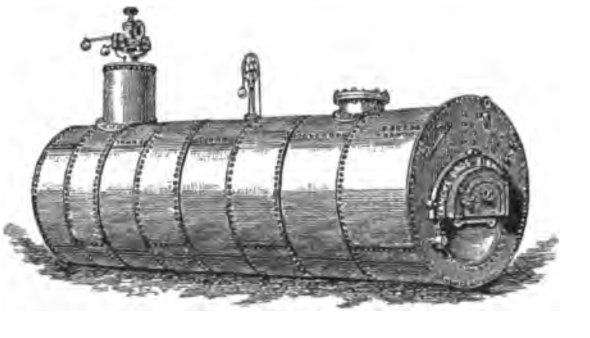


Fig. 486. Almindelig Dampkedel.

vandret liggende Cylinder; hvor det lader sig gøre, bør den være indmuret, for at Varmetabet skal blive saa lille som muligt. Ildstedet kan være under Kedlen, men findes ofte indvendig i Kedlens ene Ende. Det er Formaalet at faa en saa stor *Varmeflade* som vel muligt, d. v. s. at faa Vandet i Ked-

len opvarmet igennem saa mange af Ildstedet og Røgen ophedede Flader som muligt; Røgen ledes derfor fra Ildstedet igennem de saakaldte Ildkanaler, som Vandet berører, før den gaar ud i Skorstenen; paa Vejen tages der saa Varme fra Røgen, og i jo højere Grad dette kan ske, desto bedre udnytter man den ved Forbrændingen udviklede Varme. Hyppigst bruges den Kedelform, som Fig. 486 viser, hvor der inde i Kedlen gaar en lang Cylinder fra den ene Ende til den anden, og i denne Cylinders ene Ende findes Ildstedet, hvorfra Forbrændingsprodukterne (»Røgen«) saa stryger igennem hele denne Cylinder; er Kedlen saa indmuret (se Fig. 488), saa er der i Murværket dannet Kanaler, hvorigennem Røgen, naar den er kommen igennem nævnte Cylinder, føres fremefter langs Kedlens Ydersider og derpaa tilbage langs Kedlens Underside for saa tilsidst at udmunde i Skorstenen. Det gælder som nævnt om at tage saa megen Varme fra Røgen som muligt til Vandets Overgang i Dampform; naar Røgen træder ud i Skorstenen, har den en Temperatur af omkring 300°. Den opadgaaende Luftstrøm, som den varme Skorsten fremkalder, frembringer en Sugning i Kanalernes Indre, og ved denne Sugning strømmer der Luft ind udefra til Ildstedet; en saadan Lufttilførsel er nødvendig for Forbrændingen, thi under denne forener Brændselets Kulstof (og Brint) sig med Ilten i Atmosfæren. Skal Brændselet udnyttes saa meget som muligt, saa maa Forbrændingen være fuldstændig, og da maa hvert Pund Kulstof have $2^2/_3$ Pund Ilt til sin Forbrænding, d. e. ca. 12 Pund atmosfærisk Luft eller med andre Ord ca. 150 Kubikfod. Megen Luft slipper imidlertid igennem Ildstedet uden at forene sig med Kullet, men kan man blot indrette det saaledes, at der ikke føres mere end 300 Kfd. Luft til for hvert Pund Kul, saa er det endda saa godt et Resultat, som man kan opnaa; for megen Luft skader jo derved, at den gør Røgen koldere.

Ildstedet bestaar af en øvre og en nedre Del: *Ildrummet* og *Askerummet*, skilte fra hinanden ved en *Rist*, paa hvilken Brændselet lægges; Luften strømmer fornemlig ind i Askerummet og gaar igennem Ristaabningerne op til Brændselet.

Ved Røgens Indtrædelse i Skorstenen er der et Spjæld, som kan aabnes mere eller mindre af Fyrbøderen; naar Damptrykket bliver stort i Kedlen, behøves der ikke saa livlig Forbrænding paa Ildstedet, og omvendt; man regulerer undertiden Forbrændingen automatisk ved at forsyne Kedlen med en Indretning, ved hvilken nævnte Spjæld lukker mere for, naar Trykket i Kedlen stiger, men giver større Aabning, naar Trykket i Kedlen falder.

Selv de bedste og største Dampmaskiner kan kun udnytte ca. en halv Snes Procent af det Kul, der forbrænder paa Ildstedet.

Da den indre Ildkanal ophedes stærkt, udvider den sig ogsaa forholdsvis meget; for at den ikke derved skal komme til at udøve uheldigt store Tryk paa Kedlens Endeflader, gør man ofte dens Sider bølgeformede, hvorved Elasticiteten bliver stor, og man opnaar tillige at forstørre Ildpaavirkningsfladens Areal samt at give Kanalen større Modstand imod Dampenes Tryk, der virker udvendig paa Kanalen, og med Tilbøjelighed til at klappe den sammen.

Fig. 487 og 488 viser en anden Form for Kedlen end den i Fig. 486, nemlig en Kedel med »Kogerør«. Under den egentlige Kedel *PQ* ligger der to lange, men mindre vide Rør *BB*, forbundne med

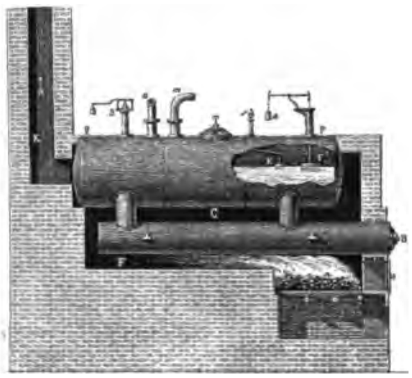


Fig. 487.

Fig. 488.

Kedlen hvert med to korte, lodrette Rør; *B* og *B* og disse Forbindelsesrør er helt fyldte med Vand, *PQ* derimod kun godt og vel halvt. Det hele er indmuret saaledes, at der er et stort Røgrum *FF* under Rørene *BB*, og over dem gaar der tre lange Kanaler *D*, *C*, *D*; Røgen gaar fra Ildstedet tilbage igennem *FF*, dernæst fremefter igennem Midterkanalen *C* foroven, bøjer derpaa om og gaar tilbage igennem Kanalerne *DD* for saa tilsidst at gaa ud i Skorstenen *K*.

Man kan ogsaa lade Ilden virke først paa den store Kedel og derpaa lede den omkring de nedre Cylindre; disse sidste kaldes da Forvarmere.

De paa Kedlens Overside anbragte Apparater er følgende: *S* er Sikkerhedsventilen; *n* er Føderøret, som gaar ned næsten til Kedlens Bund, og hvorigennem Kedlen forsynes med frisk Vand — til Erstatning for det, som fordamper — ved Hjælp af den saakaldte Fødepumpe, der drives af Dampmaskinen selv; *m* er *Damprøret*, som fører Dampen hen til Maskinen, *T Mandehullet*, *f* en *Alarmfløjte* og

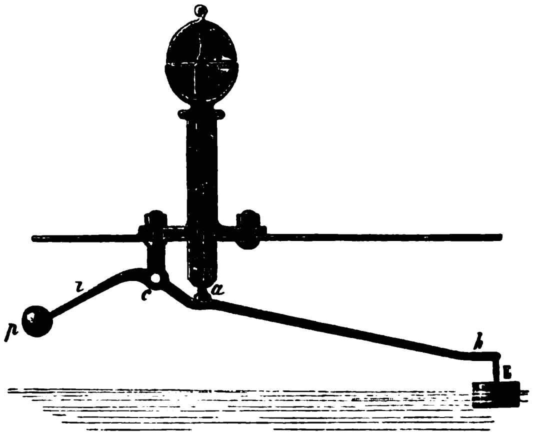


Fig. 489.

længst til højre en *Svømmer*, der angiver Vandstanden.

Alarmfløjten, der ses i større Maalestok i Fig.

489, giver sig til at pibe, naar Vandstanden i Kedlen synker lavere, end den bør. Den bestaar af en Flyder *E* paa Vandet, befæstet til den ene Ende af en lang Vægtstang *ih*, der har sit Hvilepunkt i *c* og en Kontravægt *p* paa den anden Arm. Vægtstangen bærer en kegledannet Prop *a*, som lukker for et i Kedlens Overdel anbragt lodret Rør, der foroven har en Fløjte, som kommer til at lyde, saa snart *a* gaar ned, idet der da kan slippe Damp ud igennem Røret op til Fløjten. Ved normal Vandstand har Flyderen en saadan Stilling, at den trykker *a* op imod Røret, men naar Vandstanden synker, saa følger Flyderen med, og saa er det, at Fløjten piber for at tilkendegive, at Kedlen trænger til Vand.

Svømmeren F (Fig. 487) er befæstet til en Metaltraad, der gaar op igennem Kedlen til en Vægtstang, i hvis anden Ende der hænger et Vægtlod *a*; *F* er tungere end *a*, men da den gaar noget ned i Vandet, faar den en Opdrift fra dette, og naar Vandstanden er normal, staar Vægtstangen vandret. Synker Vandet derimod under det normale, bliver Opdriften paa *F* mindre, og den synker med, saa at Vægtstangen kommer til at helde til den modsatte Side. Vandstanden kan saaledes bedømmes efter den lille Vægtstangs Stilling (paa Kedlen i Fig. 486 er Vægtstangen ombyttet med en Trisse).

Men til Undersøgelse af Vandstandens Højde bruges desuden altid — og det er paabudt i Loven — de to Indretninger *Vandstandsrør* og *Sikkerhedshaner*.

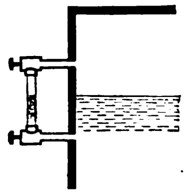


Fig. 490. Vandstandsrør.

Vandstandsrøret (Fig. 490) er et stærkt Glasrør, indsat i to Metalrør, der gaar vandret ud fra Kedlen, det ene noget over og det andet noget under normal Vandstand; i dette Glasrør stiller Vandet sig i samme Højde som inde i Kedlen, og man kan altsaa se paa Røret, hvor højt Vandet staar i Kedlen.

Sikkerhedshanerne er 3 i Antal; det er korte Rør med Haner paa, der gaar ud fra Kedlens ene Endeflade. Det ene Rør er lidt over, det andet 1 Tm. og det tredie 3 Tm. under normal Vandstand; man skal altsaa altid faa Damp ud af det øverste, Vand ud af det nederste og normalt Vand ud af det mellemste Rør; giver det sidstnævnte Rør Damp, trænger Kedlen til Paafyldning af Vand.

De sidst beskrevne Apparater har alle til Hensigt at vise Kedelpasseren, hvor Vandstanden er, og alarmere ham, inden Vandet synker under den tilladelige Grænse. Dette er nemlig et Punkt af stor Vigtighed, idet Kedelfladerne over Ildstedet kan blive glødende, naar de ikke er berørte af Vandet, og hvis dette indtræder, og man derefter pumper Vand ind i Kedlen, vil der pludselig finde en voldsom Dampudvikling Sted, der som Regel vil have en Eksplosion af Kedlen til Følge.

Sikkerhedsventilen ses i Fig. 491. Fra Kedlens Overside gaar et Rør *A* op, som er dækket med en Prop *c*, og denne Prop holdes ind til Røret ved del Tryk ned paa den, som Vægten *p* frembringer, der hænger ude i Enden af Vægtstangen *ba*, hvilken hviler paa Proppen *c* og er drejelig om en Akse ved *a*. Under Opfyringen vil Damptrykket i Kedlen stadig vokse, indtil det bliver saa stort, at det kan løfte Proppen *c*, hvorved Dampen kan undvige; det vil altsaa ses, at jo tungere *p* er, og jo længere Arm den hænger paa, desto højere kan Trykket i Kedlen stige. Alle Dampkedler er underkastede offentligt Tilsyn, og ved dette kontrolleres det, at Ventilens Belastning ikke er forstærk til, at Kedlen ikke kan taale det Tryk, der er fornødent til at aabne den.

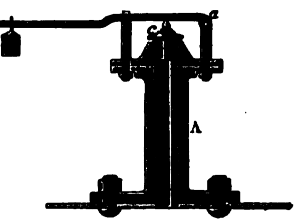


Fig. 491. Sikkerhedsventil.

Mandehullet er et Hul paa Kedlen saa stort, at en stor Dreng kan komme derigennem ind i Kedlen for at rense den for den Kedelsten, der efter længere Tids Brug har sat sig fast derinde og beklæder Kedlen med et varmeisolerende Lag, der hæmmer Varmens Overgang fra Røgen til Vandet. Under Kedlens Brug er Hullet dækket med en paaskruet Plade.

Enhver Dampkedel skal endvidere være forsynet med et *Manometer* (se Sp. 310—12), og her bruges da saa godt som altid det i Fig. 390 afbildede Metal-Manometer.

Paa *Damprøret*, der tjener til at føre Dampen hen til den egentlige Maskine, sidder der en Hane eller Ventil, saa at man ved at dreje paa denne efter Behag kan slippe Dampen ind i Maskinen og stoppe op for den, men desuden er der inde i Damprøret et Spjæld (*v* i Fig. 494), som udefra kan drejes om i forskellige Stillinger, saa at det lukker mere eller mindre af for Dampen; dette Spjæld er sat i Forbindelse med en Regulator paa Maskinen paa en saadan Maade, at jo hurtigere Maskinen gaar, desto mere lukkes Spjældet for, og jo langsommere Maskinen gaar, desto mere aabnes Spjældet for Damptilførselen; i det første Tilfælde faar man da en langsommere, i det sidste Tilfælde en hurtigere Gang af Maskinen, og det er jo netop Formaalet, naar

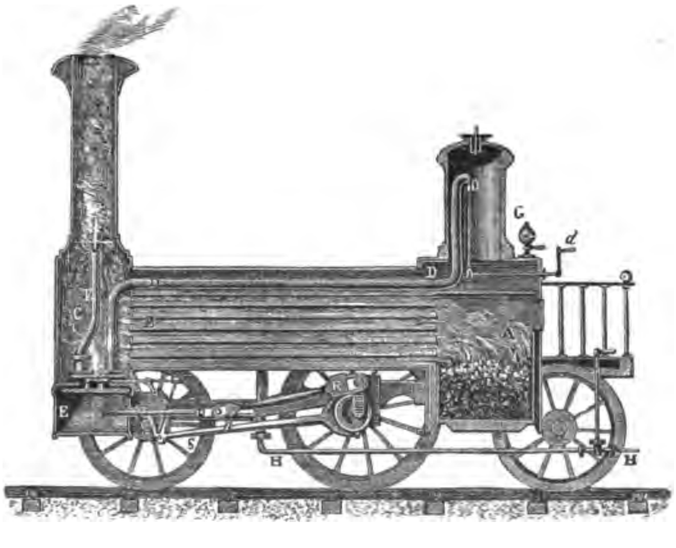


Fig. 492. Lokomotivkedel.

man vil have en saa regelmæssig Gang som muligt. Den Del af Maskinen, der paa denne automatiske

Maade drejer Spjældet i Damprøret, er *Centrifugal-Regulatoren*, hvilken senere (Sp. 390) skal blive omtalt.

Lokomotivkedlen er indrettet saaledes, at der er en Mængde snævre Ildkanaler, ɔ: Rør, igennem hvilke Røgen fra det indvendige Ildsted ledes til Skorstenen, og Ildstedet og disse Ildkanaler er omgivne af Vandet. Dampen, der udvikles, samler sig i en Kuppel foroven, og herfra kan den slippes ind i de to Maskiner paa Kedlens Sider; Lokomotivføreren har det i sin Magt (Haandtaget *d*, Fig. 492) ved at aabne et Spjæld mer eller mindre at slippe Damp ned til Maskinen i ulige Grad.

I de senere Tider anvendes den saakaldte *Vandrørskedel* i stigende Udstrækning. Ilden ledes her i Bugtninger omkring en Række af parallele skraatliggende Rør, der er forbundne med hinanden ved begge Ender og her tillige med Rør er sat i Forbindelse med en cylindrisk Kedel foroven (Fig. 493). I Rørene og en Del af Kedlen er der Vand, og der frembringes her under Ophedningen en meget kraftig Cirkulation af Vandet, hvad der bl. a. medfører, at Afsætningen af Kedelsten kun er ringe. De snevre Rør kan modstaa meget betydelige Tryk og dog være temmelig tynde i Materialet; disse Kedler bruges især, naar man skal have højt Damptryk, op til 10 Atmosfærer. Kedler med saadanne snævre Rør byder stor Sikkerhed imod farlige Eksplosioner, ikke alene fordi Rørene kan taale stærke Tryk, men ogsaa derved, at den Vandmængde, som indesluttes i et Rør, og som umiddelbart deltager i Eksplosionen, er meget ringe. Men Kedlen er vanskelig at betjene og fordrer omhyggelig Fyring og Vandforsyning, naar Damptrykket skal holdes konstant.

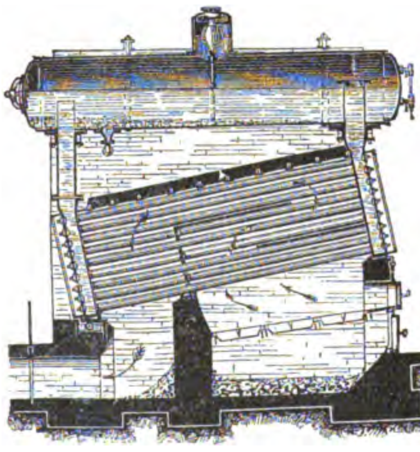


Fig. 493. Vandrørskedel.

Cylinderen foroven kan enten være direkte udsat for Ilden ogsaa, eller den kan ligge frit oven over det Murværk, som afslutter Ovnen foroven.

Vi gaar saa over til at beskrive Indretningen af selve Maskinen. Dampen ledes fra Kedlen til Maskinen igennem Damprøret (*x*, Fig. 494), hvori sidder den tidligere (Sp. 386) omtalte »Drosselklap« *v*. Dampen træder fra Røret først ind i Gliderkassen *d*, der er anbragt paa Siden af den egentlige Dampcylinder *P*, hvori Dampen skal drive et Stempel *T* skiftevis frem og tilbage eller op og ned, eftersom Cylinderen ligger ned eller staar lodret. Gliderkassen er nøjagtig plansleben paa den Side, der

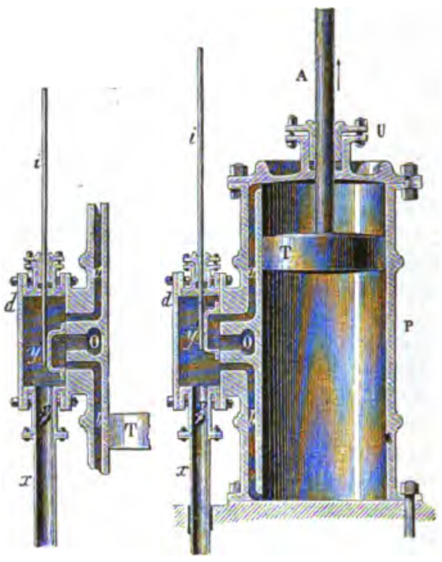


Fig 494. Dampcylinder med Gliderbane.

vender ind imod Cylinderen og langs denne plane Flade kan en Skaal, »Glideren« *y*, med plansleben Rand føres frem og tilbage (op og ned). I den tykke Væg imellem Gliderkasse og Dampcylinder gaar der tre Kanaler, nemlig de to »Dampgange« eller »Næsebor« *a* og *b*, som udmunder ved Dampcylinderens to Endeflader og et tredje Rør *O*, som fører fra Gliderkassen ud igennem Siden, enten til det frie eller til den saakaldte Kondensator; dette Rør, der kaldes Spildedamprøret, udgaar fra Gliderkassen midt imellem Dampgangenes Udgangssteder. Glideren er saa stor, at den kan dække over Indgangen til dette midterste Rør og den ene af de to Dampgange. Saavel fra Stemplet *T* som fra Glideren *y* gaar der Stempelstænger (*A* og *i*) damptæt ud igennem den ene Endeflade af de respektive Cylindre.

Virksomheden er nu følgende: Lad os antage, at Glideren i Øjeblikket har den Stilling, som den højre Del af Figuren viser; Dampen, der kommer ind i Gliderkassen, vil herfra strømme igennem Dampgangen *b* ind i Dampcylinderen og presse Stemplet *T* tilvejrs ved sit Tryk. Under denne Stemplets opadgaaende Bevægelse fører Maskinen selv Stangen *i* og dermed Glideren *y* nedad, og naar *y* derved kommer til at dække over Indgangen til *O* og til *b* (venstre Del af Figuren), saa kan Dampen slippe fra Gliderkassen igennem Dampgangen *a* ind i Dampcylinderen, og den vil da ved sit Tryk drive Stemplet *T* nedad; den Damp, som er under *T*, og som har udført Arbejde ved før at drive *T* tilvejrs, den trykkes nu af Stemplet ud igennem Dampgangen *b*, op i Glideren *y* og derfra ud igennem Røret *O*. Saa flyttes *y* igen op, Dampen kommer ind under Stemplet igennem *b*, og Dampen ovenover Stemplet drives ud igennem *a*, Glideren og Røret *O*. Vi ser altsaa, at naar man blot sørger for, at Glideren gaar paa rette Maade op og ned, saa gaar Stemplet taktfast ned og op; Gliderens regelmæssige Bevægelse op og ned lader man Maskinen selv besørge.

Men man vil næsten altid have Maskinen til at frembringe en omdrejende Bevægelse, og det gælder da saa om at faa Stemplets Bevægelse frem og tilbage omsat til en roterende Bevægelse. Dette sker ved Hjælp af en *Krumtapsmekanisme*.

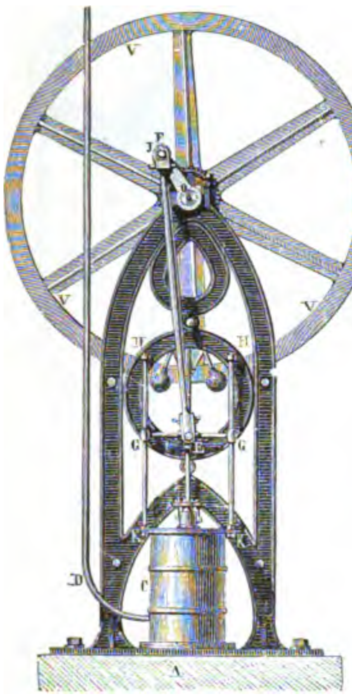


Fig. 495.

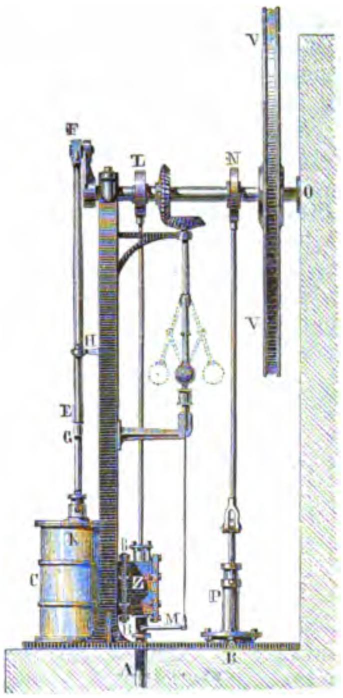


Fig. 496.

Fig. 495 og 496 viser os en lodret staaende Dampmaskine, set fra to Sider; helst anbringer man den i vandret Stilling, da den saa kan lægges paa et muret Fundament (se Fig. 498), og alle Aksellejer er da anderledes fast anbragte.

A er Damprøret, *Z* er Gliderkassen, *C* Dampcylinderen; *D* er Spildedamprøret, igennem hvilket den i Dampcylinderen forbrugte Damp forlader Maskinen. Stempelstangen har en Tværarm *GG*, hvis Ender glider op og ned ad de to lodrette Søjler *KH*, hvorved den styres, og fra Stempelstangens øverste Punkt *E* udgaar den saakaldte Plejlstang *EF*, hvis øverste Punkt *F* er hængslet til Armen, Krumtappen, *OF*, der ved *O* sidder fast paa Maskinakslen og udgaar tværs paa denne. Naar Stemplet gaar opad, trykker Stempelstangen igennem Plejlstangen *EF* paa Endepunktet af Krumtappen, hvorved Aksen drejes rundt, idet Punktet *F* beskriver en Kreds omkring *O*. Naar Stemplet har naaet sin højeste Stilling og derpaa gaar nedad, saa skal Plejlstangen ved sit Træk i Krumtappen dreje Akslen *O* videre i den samme Retning. Men vi forstaar da, at Stempelstangen virker ulige gunstig paa Akslen efter Krumtappens forskellige Stillinger, og at Maskinen faar to Dødpunkter, nemlig Stemplets øverste og nederste Stilling, thi da ligger Krumtappen henholdsvis bag og i Forlængelsen af Plejlstangen, og denne er derfor ikke i Stand til at føre Krumtappen ud til Siden. Ud over disse Vanskeligheder hjælper *Svinghjulet* (*V*) Maskinen, et stort Hjul med en svær Hjulkrands; dette Hjul sidder fast paa Maskinakslen og føres altsaa med rundt. Et saadant Hjul vil, naar det en Gang har faaet en vis Fart, ikke saa let forandre denne, og det regulerer altsaa Maskinens Gang og fører den ud over Dødpunkterne. Hvor Forholdene gør Anbringelsen af et Svinghjul umulig, der maa man anvende to Dampcylindre, hvis Stempelstænger virker hver paa sin Krumtap paa Akslen, og disse Krumtappe er forskudt saaledes for hinanden i Henseende til Retning, at den ene saa vidt muligt er i den gunstigste Stilling, naar den anden er i et Dødpunkt; de hjælper saa hinanden ud over de døde Punkter.

Gliderens taktfaste Bevægelse op og ned besørger Maskinen ved Hjælp af en paa Maskinakslen siddende, krumtaplignende Indretning, som kaldes *Ekscentriken* eller en *ekscentrisk Skive* (*L*).

Drosselklappen i Damprøret *A* drejes ved Hjælp af Vægtstangen *MB* (Fig. 496), der staar i Forbindelse med *Centrifugalregulatoren*, hvis lodrette Akse drejes rundt af Maskinen; under Omdrejningen slaar de to svære Kugler ud og desto mere, jo hurtigere Maskinen gaar, altsaa jo mindre den har at trække; en Skyder omkring Regulatorens Akse trækkes derved tilvejrs, og det er denne Skyder, som derved kommer til at dreje *MB*.

N er en anden ekscentrisk Skive, hvorved Maskinen driver Fødepumpen *P*.

Højtryksmaskiner og *Lavtryksmaskiner*. Naar Damptrykket i Kedlen er op imod $1\frac{1}{2}$ Atm. Tryk, kalder man Maskinen for en Lavtryksmaskine, hvorimod det gaar op til 10 Atm. i en Højtryksmaskine.

Ved Højtryksmaskiner lader man den i Dampcylinderen nyttiggjorte Damp strømme igennem Røret *O*, Fig. 494, eller Røret *D*, Fig. 495, ud i det frie, hvorved ganske vist Stemplet paa sin Vej fremad maa overvinde den ydre Lufts Tryk, men det er en saa lille Brøkdel af Damptrykket, at det ikke faar synderlig Betydning, og man bliver fri for en hel Del Biapparater; i Lokomotivkedlen (Fig. 492) bruges denne Damp til at fremme Trækken i Skorstenen (igennem Røret *F*), hvad der er en Nødvendighed, fordi Skorstenen paa Lokomotivet er for lav til, at den uden en saadan ekstra Udblæsning kan tilvejebringe det fornødne Træk paa Ildstedet.

I Maskiner, der arbejder med lille Damptryk, lader man derimod Spildedamprøret føre ned til en *Kondensator* (Fortætter), der bestaar af en lukket Kasse, som er omgivet af koldt Vand, eller i hvilken koldt Vand indsprøjtes; hernede vil Dampen for største Del fortættes, og det derved dannede Vand pumpes ud ved Hjælp af en Pumpe, der kaldes *Luftpumpen*, fordi den tillige pumper den Luft bort, som kommer ind i Kassen med det kolde Vand. Stemplet faar saa kun at overvinde det Tryk, som den ikke fortættede Damp i Kondensatoren udøver, og dette Tryk beror paa Temperaturen; denne er ca. 40°, og Damptrykket ved denne Temperatur er kun ca. $\frac{1}{10}$ Atm. Tryk. Luftpumpen pumper Vandet fra Kondensatoren over i Varmtvandskassen, og

herfra pumper en Trykpumpe, *Fødepumpen,* det tilbage til Kedlen igen. Alle disse Pumper drives af Maskinen selv.

Ekspansion. Man lader sjældent Dampen fra Gliderkassen vedblive at strømme ind i Dampcylinderen, indtil Stemplet er kommen til Enden af Cylinderen, men man indretter Glideren og dens Bevægelse saaledes (f. Eks. ved smaa Fremspring ved Gliderens Rand, se Fig. 494, eller ved 2 Glidere), at der stoppes af for Damptilførselen, naar Stemplet er kommen en lille Del af sin Vej frem, og saa lader man den Damp, der er kommen ind i Cylinderen, drive Stemplet videre frem ved sin Udvidekraft, sin *Ekspansion.* Herved spares der Damp og dermed Brændsel. I Almindelighed varieres Fyldningsgraden efter Maskinens Arbejde, saaledes at Cylinderen faar en større Fyldning, naar Maskinen har meget at trække, og omvendt en mindre Fyldning, naar Maskinen løber tom eller kun har et ringe Arbejde at udføre. I Reglen bliver Fyldningsgraden varieret automatisk af Regulatoren (Sp. 390), som da staar i Forbindelse med Glideren, og det tidligere omtalte Spjæld i Damprøret (Drosselklappen) udelades. Ved denne Reguleringsmaade opnaar man bl. a. stor Dampbesparelse.

Høj- og Lavtryksmaskine er Navnet paa Maskiner, ved hvilke den nysnævnte Ekspansion foregaar derved, at man benytter to Cylindre. Tænker vi os, at Dampen kommer ind i den første Cylinder, Højtrykscylinderen, ved 8 Atm. Tryk, saa kan man ved Ekspansion f. Eks. lade dens Tryk blive formindsket til 2 Atm. Tryk, og denne Damp ledes saa ind under Stemplet i den anden Cylinder, Lavtrykscylinderen, hvor Damptrykket maaske ved Ekspansion formindskes til $^1/_4$ Atm. Tryk. Dette er mere økonomisk, end om man anvendte én Cylinder og indrettede Glideren saaledes, at der blev spærret saa hurtig af for Dampen, at Dampens Tryk ved Ekspansion i denne Cylinder faldt fra 8 Atm. til $^1/_4$ Atm. Tryk, thi ved en saa kraftig Ekspansion sker der en saa stærk Afkøling af Cylinderen, at en Del af den næste Gang indtrædende Damp vilde fortættes til Vand, saa at Damp- og dermed Brændselsforbruget vilde blive større; desuden vilde der fordres stærkere Maskindele. De to Cylindres Stempelstænger virker ved Krumtappe paa én fælles Maskinaksel, og Maskinen kaldes ogsaa for en *Compound-Maskine.* Man er gaaet videre og har indrettet Compoundmaskiner med 3, ja med 4 Cylindre.

Endnu skal nævnes den af Svenskeren *Laval* konstruerede Dampturbine, som han ved at kombinere den med Centrifugen »Separator« har faaet til at give meget gunstig Nyttevirkning. Principet beror paa et meget gammelt og simpelt Forsøg (Fig. 497): En Glaskugle har paa to diametralt modsatte Steder indsat to Rør, der gaar ud i modsatte parallele Retninger og ude i Enderne er bøjede til modsatte Sider. Ved Hjælp af en bøjet, stiv Metaltraad med »Øjne« i Enderne er Kuglen lagt op saaledes, at den let kan dreje sig om den Diameter, der forbinder de Steder paa Kuglen, hvorfra Rørene gaar ud. Der bringes lidt Vand ind i Kuglen, og man holder ved at tage paa Metaltraaden med Fingrene Kuglen hen over en Flamme, hvorved Vandet kommer i Kog, og Dampene strømmer ud igennem Rørene; Kuglen med Rørene kommer da til at dreje sig rundt i en Retning, der er modsat Dampstraalernes. — Anbringes Dampturbinen saaledes, at dens Rotationsakse er lodret stillet, kan denne Akse og Centrifugens være fælles for dem begge, og man undgaar Overføringsindretninger, der altid frembringer et Kraftspild. — Lavals nyeste Dampturbine gør 30,000 Omdrejninger i Minuttet, hvilket er mange Gange mere, end man kan drive det op til med de almindelige Dampmaskiner.

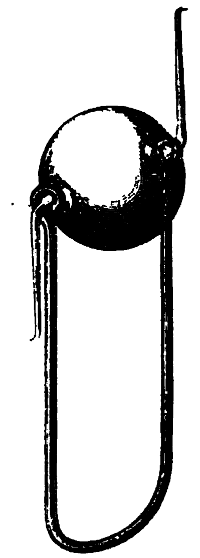


Fig. 497.

Hestekraft. Ved en Hestekraft forstaar man en Arbejdsydelse i hvert Sekund paa 480 Pundfod (se Sp. 207); naar altsaa en Dampmaskine under Gangen udfører et saa stort Arbejde, at den kan i hvert Sekund løfte 480 Pund 1 Fod til Vejrs, saa er den paa 1 Hestekraft. Kan den udføre et $3^1/_2$ saa stort Arbejde, da er den paa $3^1/_2$ Hestekraft. Men de fleste har vistnok læst om effektiv Hestekraft, nominel Hestekraft og indiceret Hestekraft, hvorfor det vel vil være rigtigt at forklare disse Benævnelsers Betydning.

Ved *effektiv* Hestekraft forstaas det Arbejde, som Maskinen kan udføre ved Hjælp af sin Maskinaksel.

Ved *indiceret* Hestekraft forstaas det Arbejde, som Dampen meddeler Stemplet, altsaa den Arbejdsværdi, som Dampen, der kommer ind i Dampcylinderen, afgiver til Stemplet; den kan maales ved Hjælp af et lille Apparat, *Indikatoren,* som sættes i Forbindelse med Dampcylinderen. Paa Grund af Modstandene, der er at overvinde i selve Maskineriet, bliver altid Maskinens effektive Arbejde mindre end det indicerede. En Maskine, der »indicerer« 20 Hestes Kraft, og selv til tom Gang forbruger 5 HK., vil udvikle 20 ÷ 5 = 15 effektiv HK.

Begrebet *nominel* Hestekraft er meget usikkert og skriver sig fra de første Dampmaskiner, hvor Dampens Tryk var meget nær 1 Atm. Tryk; det forekommer nu næsten aldrig.

Man har bygget Dampmaskiner saa store, at de var paa 10 Tusinde effektiv Hestekraft.

Det første Dampskib skriver sig fra 1807, da Amerikaneren *Robert Fulton* sejlede fra New York til Albany med Dampbaaden »Clermont«. Det første Dampskib, der kom til Kjøbenhavn, var »Caledonia«, der kom fra England i Maj 1819.

Det første Lokomotiv (»Raketten«) blev bygget 1829 af *George* og *Robert Stephensen* og gik imellem Liverpool og Manchester i England. Den første Jærnbane i Danmark (Kjøbenhavn—Roskilde) blev aabnet 1847.

Man har udregnet, at de for Tiden værende Dampmaskiner i Nordamerika arbejder med $7^1/_2$ Millioner Hestekraft, i England med 7 Mill., Tyskland $4^1/_2$ Mill., Frankrig 3 Mill. og Østerrig $1^1/_2$ Mill. Men hertil kommer saa noget over 100 000 Lokomo-

tiver, der giver 3 Mill. Hestekraft. I Frankrig skal der være 80 000 Landkedler, 1850 Skibskedler og 7000 Lokomotiver; i Tyskland derimod 59 000 Landkedler, 1700 Skibskedler og 10 000 Lokomotiver. Af samtlige Dampmaskiner er ikke mindre end de $^4/_5$ byggede i de sidste 25 Aar. De bevægelige Dampmaskiner anslaas til i alt over 30 Millioner Hestekraft.

GAS- OG PETROLEUMSMASKINER. DOWSON-GAS.

Disse Maskiner egner sig særlig til Brug for den lille Industri foruden i Landbrugets Tjeneste; elektriske Motorer i samme Øjemed er omtalte under *Elektriciteten* (Sp. 170).

De er en Slags Eksplosionsmaskiner, idet der ved Antændelse af en Blanding af lidt Gas eller Petroleumsdamp og en halv Snes Gange saa megen atmosfærisk Luft opstaar en stærkt eksplosionslignende Udvidelse, der udgør Drivkraften i disse Maskiner. I Hovedsagen er Indretningen af en Gasmaskine følgende:

Til Dampcylinderen i Dampmaskinen svarer her en Cylinder, der kun er lukket i den ene Ende,

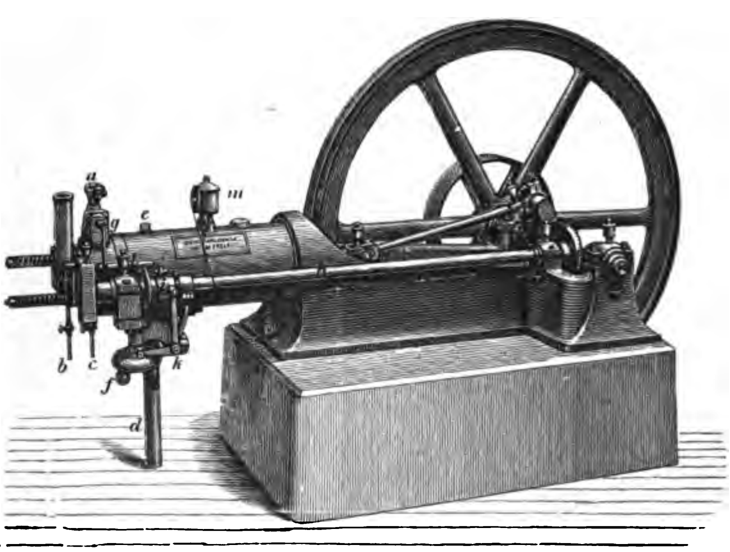


Fig. 498. Gasmaskine.

men aaben i den anden, og i denne Cylinder kan et tætsluttende Stempel gaa frem og tilbage. Fra Stempelstangens frie Ende gaar en Plejlstang hen til Krumtappen paa Maskinakslen, hvilken bærer et Svingbjul. I Bunden af Cylinderen er der et Par Aabninger med Ventiler: én, igennem hvilken der ved Hjælp af en Glider kan suges noget af den nævnte Luftblanding ind i Cylinderen, og én, igennem hvilken Forbrændingsprodukterne kan ledes ud af Cylinderen. Maskinen har en Firetaktsgang som følger: Naar Stemplet gaar frem første Gang, suger det Luftblandingen ind i Cylinderen, og naar det derefter gaar tilbage, presser det denne Blanding sammen, og ved en Mekanisme aabnes der nu ind til et lille Rum, hvor en lille Gasflamme brænder, hvorved Blandingen eksploderer, og Stemplet drives med stor Kraft frem, hvorefter det ved sin Tilbagegang trykker Forbrændingsprodukterne ud i det frie; Spillet begynder saa forfra igen med, at Luftblandingen suges ind, o. s. v. Svinghjulet spiller her en meget stor Rolle, thi naar det ved Eksplosionen har faaet en kraftig Paavirkning fra Stemplet og altsaa har faaet en stor Hastighed, saa skal det nu føre Stemplet under de tre følgende Bevægelser: Uddrivning af Forbrændingsprodukterne, Indsugning af Luftblandingen, Sammenpresning af denne, før det faar nogen ny Paavirkning, og saa skal det desuden bevæge de Maskiner, som Gasmotoren er sat til at drive, samt de smaa Mekanismer som den omtalte Glider m. m., der i rette Tid skal udføre deres Bevægelser, naar Maskinen skal have en nogenlunde regelmæssig Gang. Endvidere skal Maskinen selv drive en Pumpe, der skal pumpe koldt Vand rundt omkring Cylinderen med det Formaal, at denne ikke skal blive ophedet for stærkt af den Varme, som opstaar ved Gassens Forbrænding.

En Petroleumsmaskine er indrettet efter ganske det samme Princip, kun er det her Petroleumsdampe, fremkomne ved Forvarmning af Petroleumsvædske, der suges ind i Cylinderen, hver anden Gang Stemplet gaar frem.

Disse Maskiner har den overordentlig store Fordel, at de kan sættes i Gang og standses paa et Øjeblik, medens det tager lang Tid at fyre op under en Dampkedel, og under Opfyringen og Afkølingen gaar desuden megen Varme til Spilde; under Gas- og Petroleumsmaskinens Gang er der endvidere ingen videre Pasning, medens Ilden under Dampkedlen kræver et stadigt Tilsyn af en Mand.

Da almindelig Belysningsgas kun findes i Byer med Gasværker, og da den er dyr, har man søgt efter en Gasart, der er vel egnet til Brug i en Gasmaskine, og som kan udvikles forholdsvis billigt i et lille, til Maskinen hørende Gasværk. En saadan Gasart er *Dowson-Gas*. Den fremstilles i en ildfast, cylindrisk, lodretstaaende Beholder, der i Laaget har en Indfyringstragt med dobbelt Lukke og forneden en Rist, hvorpaa Brændselet ligger; Brændselet er Anthracit eller Kokes. Under Risten føres en Strøm af Luft og Vanddamp ind ved Hjælp af en Dampstraaleblæser; ved Berøring med det glødende Kul eller Kokes spaltes Dampen i sine to Bestanddele Ilt og Brint, af hvilke Brinten i Forening med Luftens Kvælstofindhold gaar uforandret op igennem Apparatet, medens Ilten derimod først ved Forbrændingen danner Kulsyre med Kullene, men denne Kulsyre bliver derpaa, naar den trænger op igennem Kullaget, berøvet en Del af sin Ilt igen, der forener sig med noget Kul, hvorved der fremkommer den iltfattigere Kulilte.

Dowson-Gassen indeholder ca. 18 pCt. Brint, ca. 25 pCt. Kulilte, ca. 7 pCt. Kulsyre; Resten, altsaa Halvdelen, er Kvælstof. Dowson-Gassen er paa Grund af sit Kulilteindhold giftig, men den giver som sagt store økonomiske Fordele anvendt i en Gasmaskine, saa at denne endog i saa Henseende overgaar store Dampmaskiner. Gassen afsætter ingen Sod, hvilket ogsaa er en Fordel.

LYSET.

LYSKILDER OG LYSETS UDBREDELSE.

Lyset er den Naturvirksomhed, der gør, at vi kan se, ligesom Lyden er den Virksomhed, der gør, at man kan høre.

Vi ser en Ting, naar den udsender Lys, som paavirker vort Øje. Tingen kan enten af sig selv udsende Lys, og da er den *selvlysende*, eller den kan udsende Lys, fordi den rammes af Lys og kaster dette tilbage; en Ting henhørende til den sidstnævnte Art, er i sig selv *mørk*. Saaledes er Maanen et mørkt Legeme, fordi Maanen kun lyser paa den Side, hvor den beskinnes af Solen; her træffes den af Sollyset og kaster dette tilbage, saa at denne Side af Maanen gør Indtryk af selv at kunne udstraale Lys. Vi ser et Hus, en Stol, en Bog o. s. v., naar der fra disse udgaar Lys, som paavirker vort Øje, men af sig selv udsender disse Genstande ikke Lys; bringer vi dem ind i et tæt tillukket Rum, af hvilket alt Lys er udelukket, saa ser vi dem ikke, thi saa træffes de ikke af noget Lys og kan derfor ikke sende noget tilbage.

Man faar Legemerne til at være selvlysende ved at ophede dem saa stærkt, at de bliver glødende, og dette bliver alle Legemer ved en Temperatur af 4—500°; jo hedere de er, desto stærkere lyser de. Til selvlysende Legemer hører Solen; Fiksstjernerne; Stjerneskud og Ildkugler, hvilket er Meteorer, der gennemfarer Atmosfæren og ophedes stærkt ved Gnidningen imod denne; det elektriske Buelys og Glødelys; Stearinlys og Gasblus, i hvilke Flammer det er fine Kulpartikler, som lyser. Flammer, i hvilke der ikke er saadanne faste Partikler, der gløder, lyser kun meget svagt, hvorimod de er meget hede; sørger man for en særlig Tilledning af Luft til et Gasblus, holder det op med at lyse, men bliver meget hedt (Bunsens Gaslampe, Gaskogeapparater); i de saakaldte Auer-Lamper bruges en Brænder, der giver en meget svagt lysende Flamme, og denne Flammes Varme bruges saa til at ophede et fint Net af ildfast Stof, som derved bliver glødende og udstraaler et i Forhold til Gasforbruget meget intensivt Lys. — Dog har man Eksempler paa Legemer, der lyser uden at være synderlig stærkt ophedede; Geisslerske Rør (Sp. 155) lyser, naar Elektricitet af hø Spænding sendes igennem dem, men Temperaturen i det indre er ofte ikke saa høj som Vandets Kogepunkt; enkelte Dyr har Organer, der lyser.

Lyset forplanter sig frem igennem Rummet med en saa stor Fart, at det kunde gaa $7^1/_2$ Gang omkring Jorden i 1 Sekund (se Sp. 371); Lysets Udbredelse sker altsaa ikke pludselig, men den gaar dog saa hurtig for sig, at man kun ved meget fine Undersøgelser kan opdage, at der gaar Tid med fra det Øjeblik, et Lys tændes, til det Øjeblik, da det ses at blive tændt, om man saa ogsaa er mange Mil borte fra Lyset.

Med Hensyn til Lysets Natur, saa antager man, at hele Verdensrummet er opfyldt af et uendelig fint Stof, Ætheren, der ingen Vægt har, og at et selvlysende Legeme er et, der formaar at sætte denne Æther i ganske overordentlig hastige Svingninger, ligesom en Tonegiver, naar den er sat i Svingninger, formaar at sætte Luften i Svingninger (se Fig. 432); man taler derfor om Lysbølger, saaledes som man taler om Lydbølger. Enhver Retning, i hvilken Lyset forplanter sig, kalder man en Lysstraale; ved at lade Sollyset falde ind i et Værelse igennem et meget lille Hul, faar man et meget smalt Lysstraalebundt ind i Værelset, og jo mindre Hullet er, desto mere nærmer man sig til at have med en enkelt Lysstraale at gøre. Lysstraaler selv er usynlige: naar man kan se Retningen af Straalebundtet, der igennem et Hul falder ind i et mørkt Værelse, ligger det i, at Lyset ved at falde paa Støvet i Luften oplyser dette.

Ad den Vej, som her blev omtalt, overbeviser man sig om, at Lysstraalerne er rette Linjer, saa længe de forplanter sig igennem Luften — og vi tilføjer straks, at det er de, saa længe de forplanter sig igennem et og samme Stof. Vi ved det ogsaa deraf, at en Ting i Almindelighed ses i den Retning, i hvilken den i Virkeligheden befinder sig; gik Lysstraalerne ad andre Baner end de retlinjede, saa behøvede denne Kendsgerning ikke at finde Sted. Igennem hele Lyslæren har vi Stadfæstelse paa dette, at Lyset gaar i retlinjede Baner; her vil vi nævne et lille Forsøg, nemlig Billeddannelsen ved Hjælp af smaa Huller: I et mørkt Værelse tændes et Stearinlys, i nogen Afstand herfra holdes et Blad Papir med et lille Hul i, og noget bag dette anbringes en hvid Skærm, men ogsaa Væggen kan anvendes. Man

Fig. 499.

ser da paa denne Skærm et svagt, omvendt Billede af Flammen. Et enkelt Punkt af Flammen sender et smalt Lysstraalebundt igennem Hullet og frembringer henne paa Skærmen en lille Lysplet nærmest af Hullets Form; det gør nu alle Flammens Punkter, og der falder derfor paa Skærmen en Masse smaa Pletter, der tilsammen danner en Figur, som er bestemt af Flammens Form. Billedet bliver omvendt, fordi Lyspletten, der hidrører fra Flammens øverste Punkt, falder nederst, og omvendt. Jo nærmere Hullet er ved Skærmen, desto mindre bliver Billedet, og desto mere utydelig gengiver det Flammens Form. — Man kan gøre Forsøget ved at lade Sollyset falde igennem det lille Hul; Hullet kan være trekantet, Billedet bliver alligevel et rundt Solbillede. Saadanne runde Solbilleder ses i Mængder paa Jorden, naar Solen skinner igennem de fine Aabninger i Skovens Løvtag.

SPEJLING OG LYSBRYDNING.

Naar et Lysstraalebundt falder paa et Legeme, kan der ske forskellige Ting med det. Det kan blive kastet tilbage fra Legemet, og det kan trænge ind i Legemet, og i Reglen er det saa, at noget kastes tilbage, og noget gaar ind i Legemet; af det Lys, der gaar ind i Legemet, kan undertiden en Del slippe igennem det, og Legemet er da mer eller mindre gennemsigtigt, medens Resten og hyppig det altsammen indsuges i Legemet og forvandles til Varme.

Tilbagekastning. Naar Legemets Overflade er blank, vil det Lys, der tilbagekastes fra Overfladen, blive *regelmæssig* tilbagekastet, og Legemet er da *spejlende;* al Spejling beror paa Lysets regelmæssige Tilbagekastning. Særlig er blankt poleret Metal godt spejlende (specielt en ren Kviksølvoverflade), men ogsaa Overfladen af Vand, Glas o. s. v. er spejlende.

Naar en Lysstraale *SA* (Fig. 500) træffer en plan, blank Flade, bliver den tilbagekastet i en saadan Retning *AØ*, at *SA* og *AØ* danner lige store Vinkler med en Linje, der tegnes tværs (vinkelret) paa den blanke Flade. Alle Straaler fra det samme Straalepunkt *S* vil da efter Tilbagekastningen have saadanne Retninger, at naar man tænker sig dem forlængede bagud, altsaa ind igennem den blanke Flade, saa mødes disse Forlængelser alle i det samme Punkt (*B*), hvilket Punkt ligger ligesaa langt bag Fladen, som *S* ligger foran den (*SC* er lige stor med *CB*). Et Øje (ved *Ø*), som da modtager det fra Fladen tilbagekastede Lys, vil faa Indtryk af, at S er i *B*, d. v. s. inde i Spejlet, ligesaa langt bag det, som det i Virkeligheden er foran det. Erfaringen lærer os jo ogsaa, at vi ser Spejlbillederne af Ting paa den her nævnte Maade; i Fig. 501 ser man Gangen af de Lysstraaler fra Flammens øverste Punkt, som bevirker, at Øjet

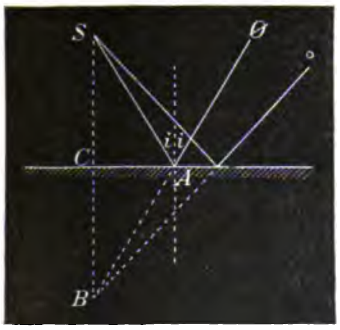


Fig. 500.

ser dets Spejlbillede; flyttes Øjet et andet Sted hen, bliver det nogle andre Straaler fra Punktet, der naar

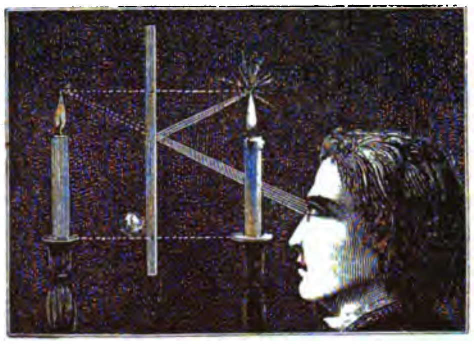


Fig. 501.

ind i Øjet efter Tilbagekastningen; hver Gang gør kun en lille Del af Spejlet Nytte. Prøv paa at be-

Fig. 502.

vise, at et Spejl, i hvilket man skal kunne spejle sig selv fra Top til Taa, kun behøver at være halvt saa højt, som man selv er!

En almindelig Glasplade er svagt spejlende: man kan udefra spejle sig i en Vinduesrude! — Genstandens og dens Spejlbilledes symmetriske Beliggenhed er i Fig. 502 tænkt anvendt til at aftegne en Fortegning; en Glasplade stilles lodret op paa Bordet, Fortegningen lægges paa den ene Side og et Stykke hvidt Papir paa den anden, og ser man igennem Glaspladen skraat ned paa dette hvide Papir, saa ser man et Spejlbillede af Fortegningen, som om dette Billede fandtes paa Fortegningen, og det kan da eftertegnes.

Man benytter Spejlinger fra en Glasplade til at

gøre forskellige Kunststykker, saaledes til at lade Aander komme frem paa en Scene og forsvinde igen, Aander, igennem hvilke man frit kan bevæge sig. Foran Scenen (Fig. 503) stilles en mægtig, ubelagt Plade af Spejlglas, der har en passende Held-

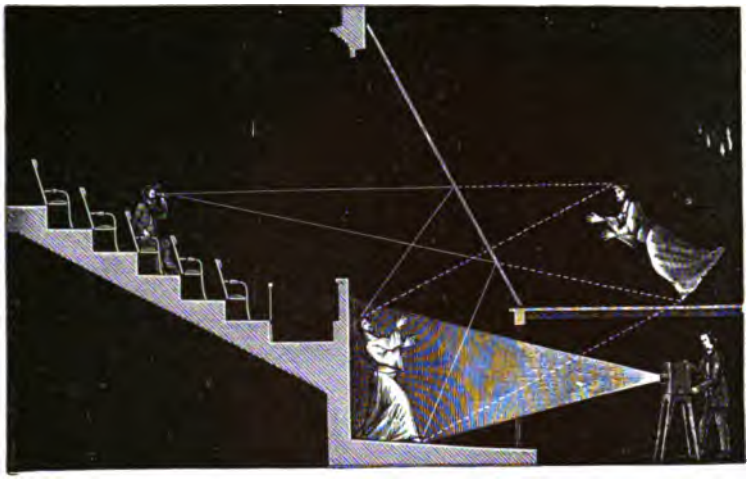


Fig. 503.

ning foroven ud ad imod Publikum. I Kælderen under Scenens Gulv findes den Person, der forestiller Aanden, og han belyses stærkt paa den Side, der vender bort fra Tilskuerne; Glaspladen vil da danne et Spejlbillede af ham, hvilket Spejlbillede af Tilskueren ses oppe paa Scenen; den kraftige Belysning maa til, fordi det meste Lys gaar igennem Glaspladen og kun en ringe Del tilbagekastes. — Ved en stor Mængde Taskenspillerkunster er dette Forhold bragt i Anvendelse.

Fig 504.

En Vandoverflade er spejlende i forskellig Grad efter den Retning, det indfaldende Lys har. Læner man sig ud over Rælingen paa en Baad og ser sit Spejlbillede, er det mørkt: kun en lille Del af Lyset bliver kastet tilbage, naar Lyset falder vinkelret ned paa Vandet, medens det meste gaar ned i Vandet. Staar man derimod ved Bredden af en Sø og ser den modsatte Bred spejle sig, saa er Spejlbilledet af Kysten med Træer, Huse osv. lyst, næsten ligesaa lyst som Tingene selv; her falder Lyset, der efter

Tilbagekastningen gaar ind i Øjet, meget skraat imod Vandfladen, og en stor Brøkdel af det kastes tilbage.

Fra en Flade, der ikke er fuldkommen glat og blank, kastes Lyset tilbage i alle mulige Retninger, og den, der ser imod Fladen, faar derved Indtryk af, at Fladen af sig selv sender Lys ud i alle Retninger; man ser altsaa i dette Tilfælde Fladen, men naar den er blank,

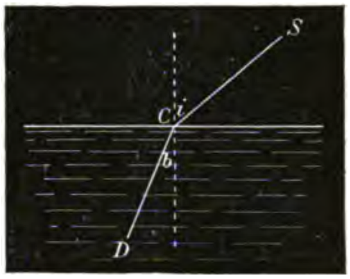


Fig. 505.

saa ser man den ikke, hvorimod man ser de Ting, som sender Lys imod den, saaledes som det ovenfor er forklaret.

Blæk spejler ligesaa godt som klart Vand; men medens den Del af Lyset, der trænger ind i Vandet, gaar saa temmelig usvækket igennem det, saa indsuges hurtig alt det Lys, som trænger ind i Blækket.

Lysbrydning. Det Lys, der fra Luften trænger ind i et andet gennemsigtigt Legeme, forandrer sin Retning, *brydes*, idet det nærmer sig noget mere til at være tværs paa Grænsefladen, end det var før Indtrædelsen; en Lysstraale *SC* (Fig. 505), der træffer en Vandoverflade, gaar nede i Vandet i en Retning *CD*, der danner en mindre Vinkel (*b*) med den

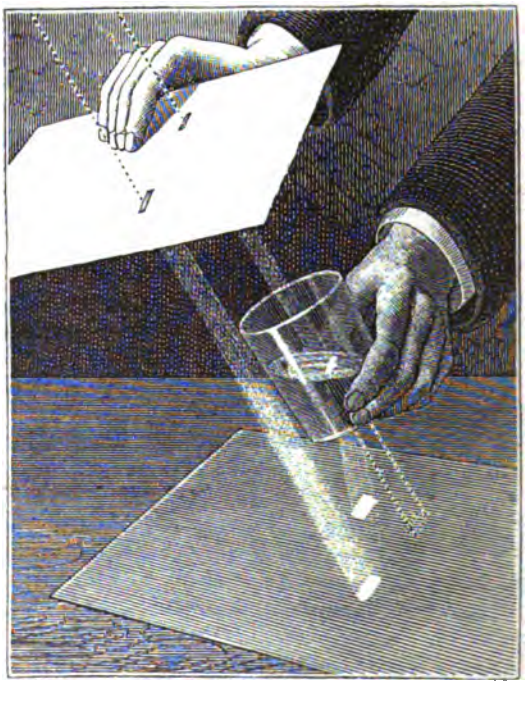


Fig. 506. Lysets Brydning.

lodrette paa Vandoverfladen, end *SC* gjorde. Omvendt vil en Lysstraale, der kommer nede fra Vandet i en Retning *DC*, gaa ud i Luften i en Retning *CS*. Kun det Lys, der kommer nøjagtig tværs paa Fladen, faar ingen Retningsforandring. Dette Brydningsfænomen kan man vise paa mange Maader, bl. a. ved det i Fig 506 viste Forsøg: Man lader Solens Lys falde igennem to Huller i et Papirsblad ned paa Bordet; paa Straalernes Vej fra det ene Hul holdes et Glas med noget Vand i i en saadan skraa Stilling, at Glasset holdes i Straalernes Retning; paa Bordet vil man da se den Lysplet, der hidrører fra det Lys, som er gaaet igennem Vandet, forskudt bort fra det Sted, hvor den vilde falde, hvis Glasset med Vand var borte.

Et andet Forsøg er følgende (Fig. 507): man lægger en Mønt paa Bunden af en Skaal og holder Øjet *O* (Fig. 507) saaledes, at Kanten (*A*) paa Skaalen

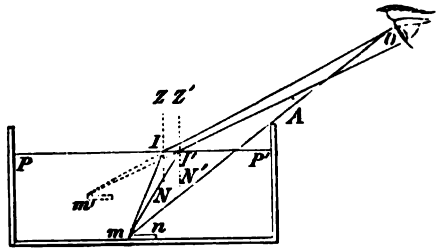


Fig. 507.

lige dækker for Mønten, saa at man ikke ser den. Derpaa hælder man Vand i Karret, og Mønten ses; den ses nærmere ved Vandfladen, end den er, fordi de Lysstraaler, der udgaaede fra den skal naa ind i Øjet, forandrer Retning, naar de passerer Overfladen, og denne Retningsforandring er saaledes, at man faar Indtryk af, at Mønten er ved *m'* i Stedet for ved *m*.

Er Bunden af et Kar eller en Sø synlig, ses Vandet mindre dybt, end det er, og det skyldes den

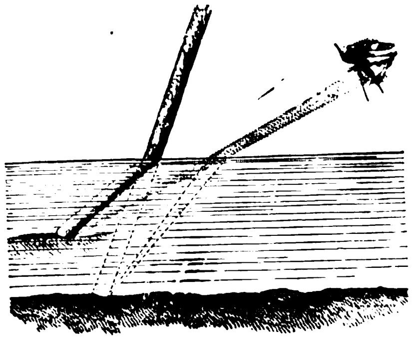


Fig. 508.

samme Lysbrydning, at en Stang eller en Ske, der staar ned i Vand, synes knækket i Vandets Overflade (Fig. 508).

Almindelige Spejle er af Glas med en Belægning af Tinamalgam (Legering af Tin og Kviksølv) paa Bagsiden; det er dette Metallag, der fortrinsvis virker spejlende, og Glasset beskytter det imod at »anløbe« og derved miste sin spejlende Evne. Et saadant Spejl giver imidlertid flere Billeder. I Fig. 509 sender et Straalepunkt *S* Straaler ned imod et saa-

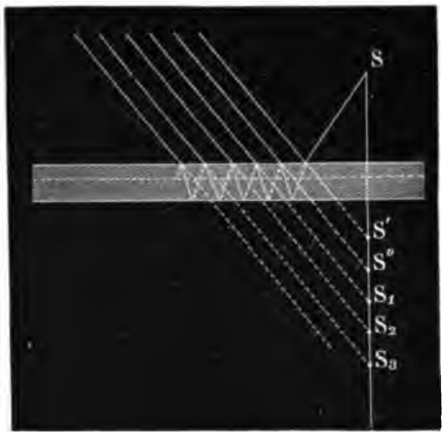


Fig. 509.

dant Spejl, og vi vil nu undersøge, hvorledes det gaar en saadan Straale. Naar Straalen træffer Glassets Forside, bliver en lille Brøkdel tilbagekastet og giver Anledning til Dannelsen af Spejlbilledet S', men det meste Lys gaar ind i Glasset i en Retning, der er noget mere tværs derpaa; dette Lys bliver for den allerstørste Del tilbagekastet og naar atter op til Glassets Forside; her deler det sig i to Dele, af hvilke den ene og største Del brydes ud i Luften (parallelt med det fra Glassets Forside tilbagekastede Lys) og frembringer Spejlbilledet S^0, medens den anden Del kastes ind i Glasset igen, sendes tilbage fra Metalbelægningen, og ankommen til Glassets Forside sker der nu med den samme Deling som nylig omtalt, og saaledes fortsættes der.

Fig. 510.

Men Straalerne bliver efterhaanden svagere og svagere. — Der dannes altsaa en Række af Spejlbilleder S', S^0, S_1, S_2 osv., af hvilke i Almindelighed S^0 langt er det lyseste; jo tykkere Glasset er, desto længere ligger Spejlbillederne fra hinanden, og er det tyndt, ser man ikke noget videre til dem. Er det ikke et Straale*punkt*, men en Genstand, der spejler sig, vil Spejlbillederne altid delvis dække hinanden (Fig. 510).

Hulspejlet udgør en Del af en Kugleflade og er spejlende paa den hule Side; naar det stilles op saaledes, at Solens Straaler falder lige ind paa det, vil man ved at føre en Pind hen foran Spejlet se, at der, naar Pinden har en bestemt Stilling i Forhold til Spejlet, fremkommer et lille, skarpt Solbillede paa den Side, der vender hen imod Spejlet. Solens Straaler er kastede tilbage fra Hulspejlet og derved

blevne samlede igen paa dette Sted; Stedet kalder man for Hulspejlets *Brændpunkt*. Da Solstraalerne ikke alene lyser, men ogsaa varmer, kommer der en saa stærk Koncentration af Varme paa dette

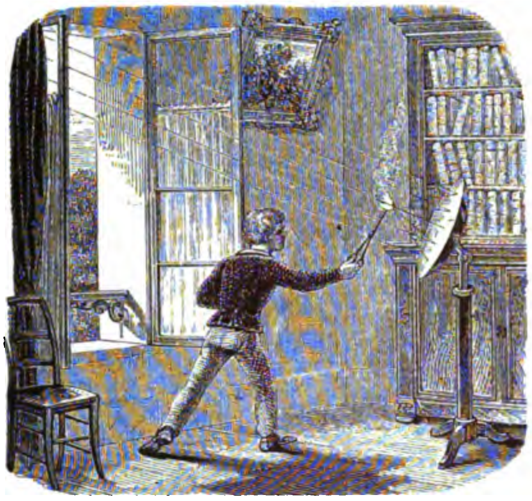


Fig. 511.

Sted, at let antændelige Ting, som holdes her, bryder i Brand.

Naar man omvendt anbringer et Lys i Brændpunktet for et Hulspejl, saa vil Straalerne, der herfra gaar hen til Hulspejlet, kastes tilbage fra dette i indbyrdes parallele Retninger; hvilket Forhold kommer til Anvendelse i Vogn-, Køkken- og Butikslamper samt i Spejlfyr.

Et Hulspejls Brændpunkt ligger midt imellem Spejlet og det Sted, hvor Spejlet har sit Kuglecentrum.

PRISMET.

Prismet. Ser man paa en Ting igennem en tresidet Glasstang — et Glasprisme — paa den i Fig. 512 viste Maade, saa kommer man til at se Tingen i en anden Retning end den, hvori den befinder sig, og dette hidrører fra den Retningsforandring, som Lysstraalerne fra Genstanden undergaar ved fra Luften at brydes ind i Prismet og saa fra en anden Sideflade paa dette atter ud i Luften. Man ser

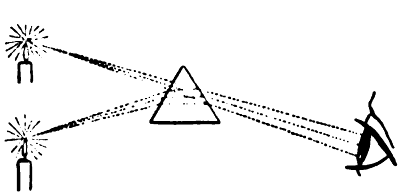


Fig. 512. Lysbrydning i et Prisme.

Tingen forskudt ud til den Side, hvor Kanten imellem de to Flader er, igennem hvilke Lyset kommer ind i og ud af Prismet; holdes denne Kant altsaa opad, saa synes Tingen højere til Vejrs end den i Virkeligheden er.

Hvis Glasstangen var begrænset af krumme Flader i Stedet for plane, vilde der ske en lignende Afbøjning til Siden af de Straaler, der træffer den; dette kommer til Anvendelse i Linserne.

Der er et andet Fænomen, som optræder ved Lysets Gennemgang igennem et Prisme, men dette vil vi senere komme til (Sp. 412).

LINSER.

Linseformer. Man har de 6 Former for Linser, som Fig. 513 viser; det er gennemsigtige Legemer, der er begrænsede af to Kugleflade-Stykker eller ét saadant og en plan Flade, og ved de forskellige Stillinger, Fladerne kan have til hinanden, fremkommer da de nævnte 6 Former. De tre første ses at være tykkest paa Midten og tyndest ved Randen; de tre

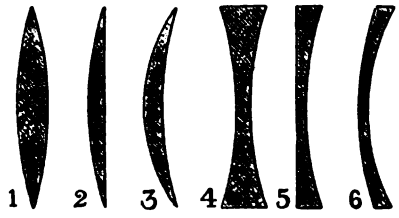


Fig. 513. Linser.

sidste er det modsatte. Denne Forskel betinger en decideret Forskel imellem de to Grupper, idet Linserne af den første Gruppe bøjer Straalerne, som træffer dem, af paa en saadan Maade, at de søger at samle dem, medens den sidste Gruppes Linser bøjer dem saaledes af, at de søger at sprede dem mere fra hverandre. Vi taler derfor om *Samlelinser* og *Spredelinser.*

Ved en Linses *Akse* forstaar man en Linje tværs paa den igennem dens Midte; en Straale, der følger denne Akse, gaar ubrudt igennem Linsen, fordi den kommer til at gaa tværs paa begge Linsefladerne. Men ogsaa en Straale, der gaar noget paa skraa igennem Linsens Midte (Fig. 514), lider heller ingen

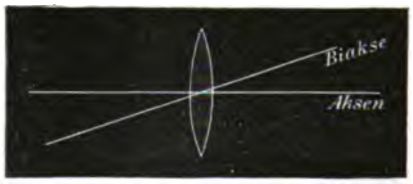


Fig. 514.

Retningsforandring; en saadan Skraalinje kaldes ofte for en *Biakse.*

Holder man en Samlelinse op imod Solen paa samme Maade, som vi i Fig. 511 stillede et Hulspejl op for Solstraalerne, og holder man en Skærm paa den anden Side af Linsen, finder man et Sted for Skærmen, hvor der paa denne tegner sig en lille cirkelrund Lysplet, et Billede af Solen; der kan her komme saa megen Varme, at man kan brænde Huden, tænde sin Cigar eller Pibe osv. Stedet kalder man for Linsens *Brændpunkt* (*F* Fig. 515), og dettes Afstand fra Linsen er dennes *Brændvidde.* Enhver Linse har to Brændpunkter, et paa hver Side, i lige store Afstande fra Linsen. Jo krummere Linsefladerne er, desto mindre er Linsens Brændvidde,

og omvendt: jo fladere Linsen er, desto længere er Brændvidden. Det nævnte Solbillede bliver desto større, jo større Linsens Brændvidde er.

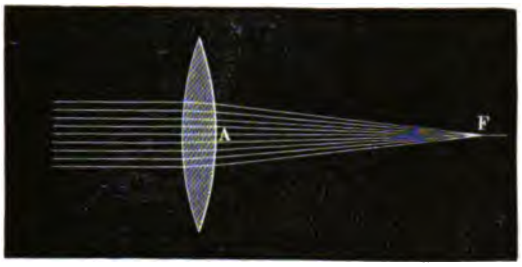


Fig. 515.

Linserne danner Billeder af de Genstande, som sender Lys til dem, og vi kan let af det, der oven-

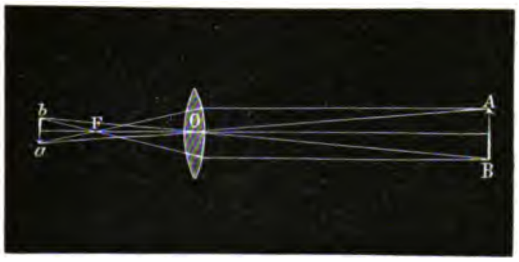


Fig. 516. Billeddannelse i en Linse.

for er sagt, konstruere Beliggenheden af dette Billede. Lad *AB* i Fig. 516 være en saadan Genstand; af alle de uendelig mange Straaler, der udgaar fra et Punkt *A* og træffer Linsen, betragter vi to: 1) den, der gaar parallelt med Linsens Akse, hvilken Straale brydes saaledes igennem Linsen, at den bagefter gaar igennem Linsens Brændpunkt *F*, og 2) den Straale, der stiler imod Linsens Midte *O*, thi den gaar som nævnt ubrudt igennem Linsen. Disse to Staaler vil efter Gangen igennem Linsen krydse hinanden i *a*, og her mødes saa tillige alle andre fra *A* udgaaede Straaler, som har ramt Linsen; *a* siges at være et Billede af *A*. Paa ganske samme Maade

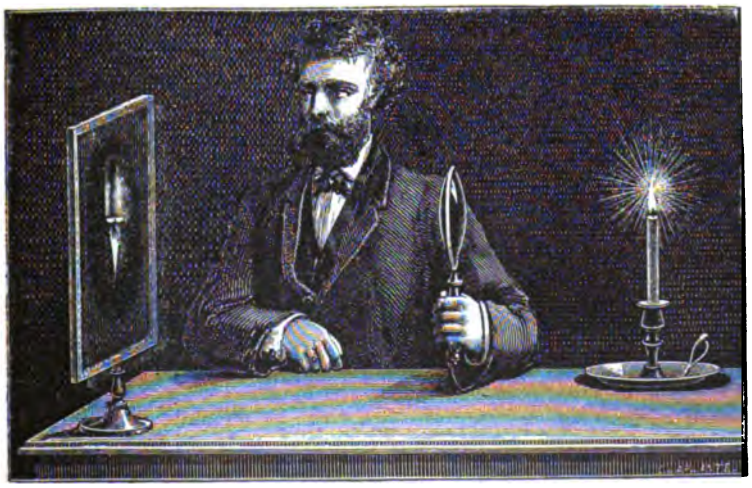


Fig. 517.

finder man Billedet *b* af et Punkt *B* paa Genstanden; denne bliver afbildet som *ab*. Billedet er omvendt.

Fig. 517 viser, hvorledes man kan gøre Forsøg med en Samlelinse; man bruger et Lys og en Skærm af hvidt Papir, men har man ingen Linse, saa kan man ogsaa hjælpe sig med en rund Karaffel (Fig. 518), der er fyldt med Vand, thi Lyset kommer da ind paa Karaflens ene Side og gaar ud af den modsatte, og disse virker da ganske som en Linses to Flader. — Forsøgene bør gøres i et mørkt Værelse.

Ved da at holde Lyset paa den ene Side af Linsen (Karaflen) og Skærmen paa den modsatte, vil man som Regel kunne flytte denne hen til en saadan

Fig. 518.

Plads, at man ser et skarpt Billede af Lyset paa den; dette Billede er altid omvendt, hvad man ogsaa maatte vente af Konstruktionen i Fig. 516. Det viser sig da, at naar der faas et skarpt Billede, naar Linsen holdes netop midt imellem Lyset og Skærmen, da er Billedet paa Skærmen af samme Størrelse som Lyset, og udmaaler man i dette Tilfælde Afstanden fra Lys til Linse, saa finder man, at denne Afstand er lige dobbelt saa stor som Linsens Brændvidde. — Rykkes saa Lyset længer bort fra Linsen, maa Skærmen nærmere ind til denne, hvis Billedet skal blive skarpt, men hvor langt man end rykker Lyset bort fra Linsen, kan man dog aldrig faa Billedet af det til at falde nærmere ved Linsen, end Brændpunktet er. Under denne Flytning bliver Billedet bestandig mindre og mindre, og det er altsaa hele Tiden mindre end Genstanden (Lyset). — Hvis vi atter gaar ud fra den Stilling, hvor vi havde Linsen midt imellem Lyset og Skærmen, og altsaa havde Billedet af Lyset ligesaa stort som dette selv, og vi saa nærmer Lyset langsomt ind til Linsen, maa vi flytte Skærmen længer tilbage, hvis vi vil have et skarpt Billede af Lyset at se paa Skærmen; nu er Billedet større end Genstanden, og det bliver stadig større, naar den nævnte Flytning fortsættes. En lille Flytning af Genstanden foraarsager en stor Flytning af Skærmen. Men vi maa holde os med Lyset udenfor Linsens Brændpunkt,

hvis man vil have et virkeligt Billede paa Linsens modsatte Side. Kommer man med Genstanden indenfor Linsens Brændpunkt, saa formaar Linsen ikke at samle Straalerne fra den saa meget, at der kan ske en Forening paa Linsens anden Side, om den end bestræber sig derfor. Fig. 519 viser dette nærmere; de to Straaler fra A: den, der gaar til Linsen

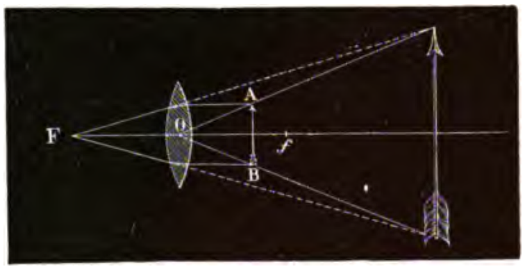


Fig. 519.

parallelt med Aksen og brydes hen igennem Brændpunktet F, og den, der gaar igennem Midtpunktet O, de vil, naar de tænkes forlængede bagud, skære hverandre i et Punkt, der ligger længere fra Linsen, end Genstanden AB gør, og tillige ligger dette Skæringspunkt længere fra Aksen, end A gør. Man siger, at dette Punkt er et indbildt Billede af A, idet nemlig alle Straaler, der fra A gaar hen til Linsen, brydes igennem den, saaledes at de efter Udtrædelsen af Linsen har Retninger, som om de kom fra det nævnte Punkt, og et Øje paa venstre Side, der tager imod disse Straaler, vil se A, som om det laa i dette Punkt. — Paa denne Maade virker Samlelinsen som *Lupe* eller *Forstørringsglas*, hvad der nærmere er oplyst i Fig. 520. Den lille Genstand (et Insekt)

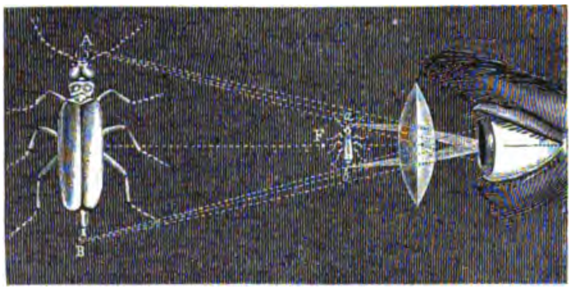


Fig. 520. Lupen.

ab, der skal ses forstørret ved Hjælp af Lupen, anbringes bag Linsen indenfor dettes derværende Brændpunkt F, og Straalegangen fra *ab* igennem Linsen og ind i Øjet viser, hvorledes Øjet kommer til at se *ab*, som var det AB, Øjet direkte saa.

Mikroskopet bestaar af to Linser, nemlig en lille Samlelinse *o*, Fig. 521 og 522, der vender imod Genstanden og kaldes *Objektivet* (Objekt lig Genstand) og en anden, noget større Samlelinse, der vender imod Øjet og kaldes *Okularet*. Objektivet har til Formaal at danne os et virkeligt og forstørret Billede af den lille Genstand, man vil betragte, og som vi lærte af vore Linseforsøg (Sp. 406), maa Genstanden derfor anbringes ganske lidt udenfor denne Linses Brændpunkt; Genstanden er tænkt at være anbragt imellem to tynde Glasplader *a*. Af denne Genstand danner Objektivlinsen *o* det forstørrede, virkelige Billede *bc*, og dette Billede betragter man saa igennem Okularlinsen O, der gør Tjeneste som Lupe; der dannes det indbildte Billede BC, d. v. s. man ser den lille Genstand, som var den BC. Da det Lys, Genstanden udsender, skal bredes saa meget, maa Genstanden være særlig belyst; er den gennemsigtig, sendes der Lys op imod den franeden ved Hjælp af et Hulspejl M (Fig. 521), som Dagslyset eller kunstigt Lys falder paa, og er den uigennemsigtig, belyses den fra oven ved Hjælp af Samlelinsen L (Fig. 522). — De to Linser, Objektivet og Okularet, sidder i et indvendig sværtet Metalrør, der ved Hjælp af Skruen D kan hæves og sænkes i Forhold til det »Bord«, hvorpaa den lille Genstand ligger, saaledes at man kan se den tydelig.

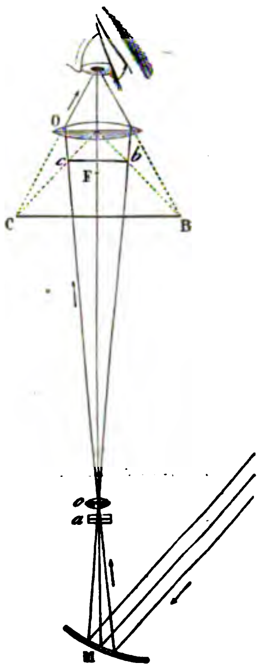


Fig. 521. Billeddannelsen i et Mikroskop.

Spredelinsen danner indbildte og formindskede Billeder. De Straaler, der fra et Lyspunkt L (Fig.

Fig. 522. Mikroskopet.

523) træffer en Spredelinse, brydes saaledes igennem den, at de efter Udtrædelsen er fjernede mere fra

hinanden, end de var i Forvejen, og de har derfor Retninger, som om de kom fra et Punkt *l*, der ligger nærmere ved Linsen, end *L* gør.

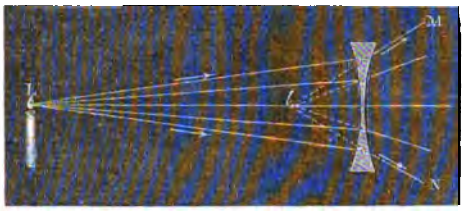


Fig. 523.

Kikkerten. Medens Lupe og Mikroskop bruges til at se nære, *smaa* Ting med, saaledes at man faar forstørrede og dermed tydeligere Billeder af dem, bruges Kikkerten til at betragte *fjerne* Genstande med, saa at man ser dem tydelig. Kikkerten har ligesom Mikroskopet en Objektivlinse og en Okularlinse, men her er Objektivlinsen stor; Okularlinsen er i den astronomiske Kikkert en Samlelinse, men i Teaterkikkerten en Spredelinse.

Den astronomiske Kikkert har en Objektivlinse, der, anvendt i Astronomiens Tjeneste, kan have meget store Dimensioner for at give kraftig Forstørring eller lyse Billeder; Objektivet tjener til at danne

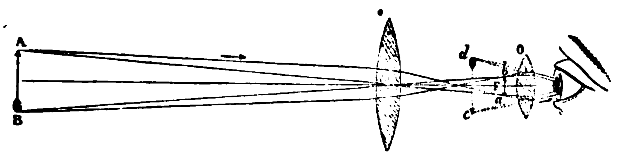


Fig. 524.

et virkeligt, formindsket og omvendt Billede *ab* (Fig. 524) af den store, fjerne Genstand *AB*, og dette Billede *ab* betragter man saa igennem Okularlinsen *o*, der virker som Lupe og bringer Øjet til at se *AB*, som om den var i *cd*. Tingene ses omvendt.

Hvad *Teaterkikkerten* angaar, saa ses den fjerne Genstand *AB* (Fig. 525) ved Hjælp af Kikkerten som *ab*,

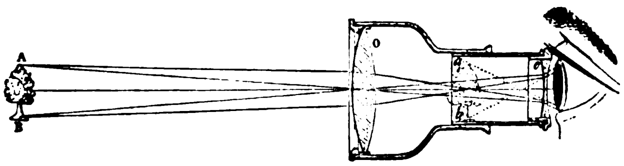


Fig. 525.

idet Objektivlinsen *O* søger at danne et Billede af Genstanden, ligesom det skete i den astronomiske Kikkert, men før Straalerne efter Gennemgangen gennem *O* naar at blive samlede, rammer de Spredelinsen *o*; følger vi de to paa Figuren tegnede Straaler fra *A*, ser vi, at de efter at være komne igennem *O* nærmer sig hinanden, men før de krydser hinanden, træffer de *o* og trænger ud af den i Retninger, som om de kom fra Punktet *a*; Øjet ser altsaa *A* i *a*. Tingene ses opret.

Linser bruges i det fotografiske *Camera*, der er en indvendig sortmalet Kasse, som paa den ene Side bærer et Rør *A*, hvori der sidder en Linse eller

et System af Linser, og den modsatte Væg dannes af en Plade af mat Glas *G*. Kassen bestaar af to

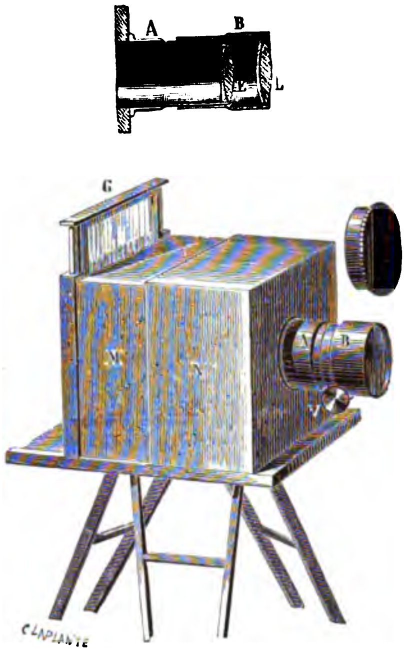


Fig. 526.

Dele *M* og *N*, der kan skydes ud og ind i hinanden (man bruger ogsaa en Harmonika-Kasse i Stedet for), og skal man fotografere, forandrer man herved *G*'s Afstand fra Linserne saaledes, at man opnaar saa nogenlunde at se et tydeligt Billede af Genstanden, der skal fotograferes, paa Glaspladen (man slaar et

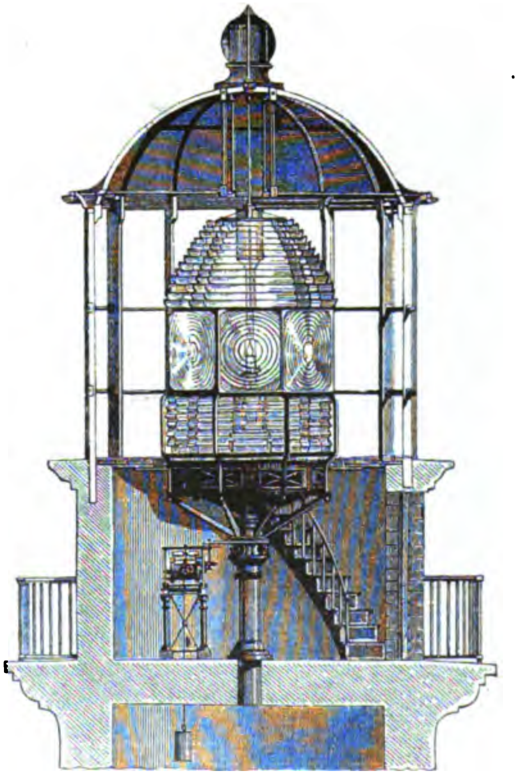


Fig. 527. Linsefyr.

mørkt Tæppe over Hovedet for ikke at generes af Dagslyset, der vilde hindre, at man saa noget videre af Billedet, i alt Fald saa det klart); den finere Indstilling foretager man saa ved at dreje paa Skruen *V* og derved flytte Rørstykket *B*, hvori Linserne sidder, ud eller ind, indtil Billedet ses saa skarpt som muligt.

I *Linsefyr* (Fig. 527) er et meget kraftigt Lys omgivet af en Slags Glastønde med saadanne Linse-Slibninger, at alle de Straaler, der udstraaler fra Lyset til Tøndens Inderside, efter Gennemgangen igennem den er bøjet om i vandret Retning, hvorved man opnaar at faa næsten alt det Lys, der ellers vilde straale rundt omkring i alle Retninger, til at gaa vandret ud og i denne Retning altsaa lyse kraftigt.

Forstørrede Billeder paa en Skærm frembringes ved Hjælp af en *Laterna magica* (Fig. 528). Paa en Glasplade *a b* er det Billede malet eller tegnet,

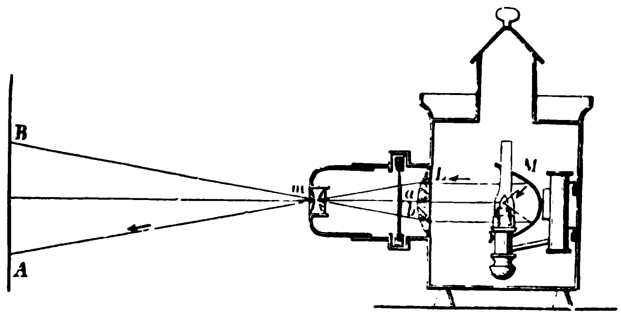


Fig. 528. Laterna magica.

som skal ses forstørret; det bliver da belyst kraftig af Lyset fra en Lampe, hvis Blus sidder i Brændpunktet for Hulspejlet *M*, saa at Straalerne, der rammer *M*, kastes i parallele Retninger hen paa Linsen *L* og af denne koncentreres hen paa *ab*; paa *ab*'s modsatte Side sidder Forstørringslinsen (eller Linserne) *m*, ved Hjælp af hvilke det forstørrede Billede *AB* skal dannes; dertil kræves, at *ab* skal være ganske lidt udenfor *m*'s Brændpunkt.

Meget lysstærke Billeder faar man frem ved at benytte det elektriske Buelys, Zirkonlys, Acetylengas o. s. v.

STRAALERNES FORSKELLIGHED OG EGENSKABER

Vi har Sp. 403 set, at Lysstraalerne forandrer Retning ved at gaa igennem et Prisme og nævnt, at der var et andet Forhold ved Lysbrydning i et Prisme, som senere skulde omtales; dette sker da nu her.

Naar man lader et smalt Lysstraalebundt trænge ind igennem et lille Hul i en Vinduesskodde ind i et mørkt Værelse, saa vil der jo paa den modsatte Væg eller der, hvor Lyset træffer en fast Genstand, ses et lille rundt, hvidt Solbillede. Men stiller man et Glasprisme op paa Straalernes Vej igennem Værelset, saa forsvinder dette Solbillede, og i dets Sted kommer der en aflang, farvet Stribe, hvis Længderetning er tværs paa Prismets Længderetning, og denne Stribe falder paa en anden Plads end nævnte Solbillede, idet Straalerne er bøjede af bort fra Kanten imellem de Flader, igennem hvilke de trænger ind i og ud af Prismet. Farverne, man ser, er de fra Regnbuen kendte Farver: rødt, orange, gult, grønt, blaat, indigo, violet; rødt nærmest hen imod den nævnte Kant (i Figuren altsaa nederst), violet fjernest derfra (øverst); nogen skarp Grænse imellem Farverne er der ikke, de gaar jævnt over i hinanden. Er der Støv i Værelset, ses det tydelig, at medens der kommer et smalt Straalebundt hen til Prismet, kommer der en bredere Straalevifte ud af det; dette viser os, at Straalerne i Sollyset er blevne bøjede ulige meget af. Farvebilledets Dannelse hidrører fra, at *det hvide Sollys indeholder Straaler, som brydes ulige meget i det samme Legeme; naar disse Straaler brydes igennem et Prisme, faar de forskellige Afvigelser fra den oprindelige Retning; de mindst brydbare afviger mindst fra de indfaldende Straalers Retning, de mest brydbare afviger mest. De forskellige brydbare Straaler gør forskelligt Indtryk i Øjet:* de mindst brydbare fremkalder saaledes det Farveindtryk, vi kalder rødt, og for Nemheds Skyld taler man om *røde* Farvestraaler; paa samme Maade taler man om blaa, grønne etc. Farvestraaler, skønt Straalerne, som selv usynlige, naturligvis ikke er farvede.

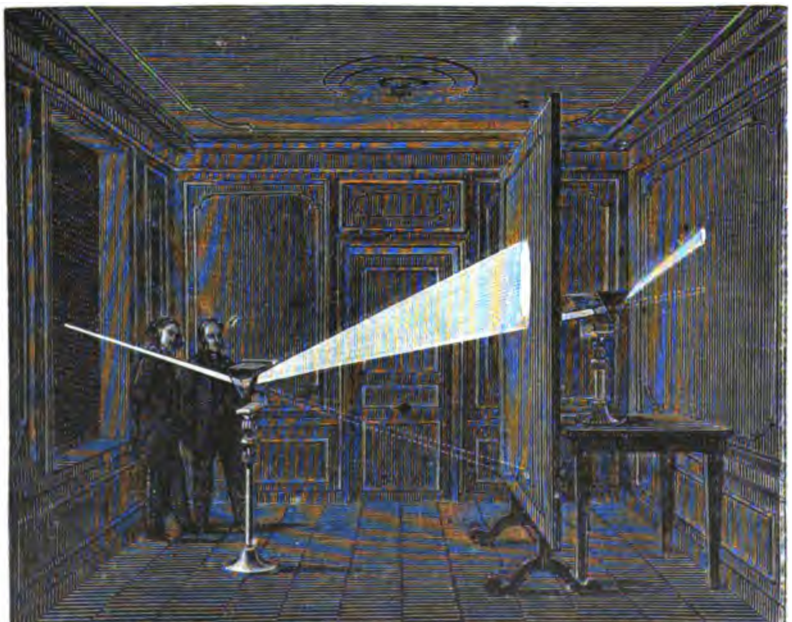


Fig. 529. Lysets Farvespredning.

Farver. Den Farve, hvormed en Ting viser sig for os, beror dels paa Tingens Beskaffenhed og dels paa Beskaffenheden af det Lys, der falder paa den. Naar man nævner en Tings Farve, saa er det den Farve, den har i Dagslyset, altsaa naar Solens hvide Lys direkte eller indirekte falder derpaa; men at Farven kan være forskellig i Dagslys og ved Lampelys, det har sikkert de fleste opdaget; saaledes antager man jo let i Lampelys blaa Tøjer for at være grønne. Den Farve, hvormed en Ting viser sig, beror nemlig paa, at Tingen fortrinsvis

tilbagekaster nogle af de i Lyset forekommende Farvestraaler og indsuger andre; Legemets Farve er da de tilbagekastede Straalers Blandingsfarve. Et grønt Tæppe tilbagekaster saaledes fortrinsvis de grønne Straaler, der falder paa det, men indsuger de øvrige. Vil man undersøge, hvilke Farvestraaler et Legeme tilbagekaster, kan man lade Farvebilledet (Fig. 529 falde derpaa; paa de Steder, hvor Farvestraalerne bliver helt indsugede, er Legemet da aldeles sort; paa Steder, hvor Farvestraalerne alle bliver tilbagekastede, ser man Farvebilledet ligesaa lyst, som hvis denne Del af Spektret var falden paa en hvid Skærm.

Et Legeme er *hvidt,* naar det tilbagekaster alle Sollysets Farver i betydelig Mængde og i samme Forhold; tilbagekaster Legemet dem nok i meget nær samme Forhold, men i ringere Grad, er Legemet *graat.* Et Legeme er *sort,* naar det ikke tilbagekaster nogen af Farvestraalerne, men indsuger dem alle. Træffes en hvid Flade kun af blaat Lys, viser den sig blaa; i grønt Lys viser den sig grøn osv. Naar et grønt Tæppe anbringes i et Rum, som alene oplyses af rødt Lys, saa er Tæppet omtrent sort, thi den eneste Slags Lys, der falder paa det, er rødt, og det bliver saa godt som alt indsuget.

Den Farve, som gennemsigtige Legemer viser sig med (farvet Glas, farvede Vædsker), hidrører fra Beskaffenheden af det Lys, de lader slippe igennem; de andre Farvestraaler indsuges.

Straalernes Varmevirkninger. Naar man fører et fint Termometer — meget mere følsomt end de Termometre, der er omtalt her i Værket — igennem Straaleviften, Fig. 529, saa iagttager man en Opvarmning, saa at Lysstraalerne tillige er Varmestraaler. Varmevirkningen er desto større, jo længere man kommer bort fra det violette og hen i det røde, men saa viser der sig desuden det mærkelige, at naar man herfra fører Termometret videre (altsaa i Fig. nedad), saa stiger Opvarmningen endnu et lille Stykke og aftager saa, indtil den tilsidst ikke mærkes mere. Dette sidste lærer os, at Sollyset ogsaa udsender Varmestraaler, der ikke gør Indtryk paa vort Øje, ikke er Lysstraaler, og at disse »mørke« Varmestraaler brydes svagere, end Lysstraalerne gør. Alle Lyskilder, selv Solen, udsender flere mørke end lyse Varmestraaler.

Kemiske Virkninger af Lyset kommer til Anvendelse i *Fotografien.* I Fig. 526 er det fotografiske Camera afbildet; naar der er indstillet saaledes, at Billedet af den Genstand, der skal fotograferes, dannes skarpt paa den matte Glasplade, erstattes denne af en lysfølsom Plade, hvilket er en Glasplade, der paa den ene Side er belagt med en hvid Gelatinehinde, hvori der er opløst en Sølvforbindelse; denne Plade er i Forvejen lagt ind i en tæt tillukket »Kasette« inde i Mørkekammeret, som kun maa oplyses af rødt og gult Lys, hvilket nemlig ikke har nogen kendelig Virkning paa Hinden. Naar »Pladen« skal »tages«, aabnes Kasetten, saa at Hinden ligger aaben for det Lys, man vil lade slippe ind igennem Cameraets Linse, og en saadan Belysning lader man finde Sted et lille Øjeblik ved at fjerne et Lukke paa Linserøret. Ved denne »Eksponering« er Sølvopløsningen vel ikke bleven sønderdelt, men den har faaet Evnen til at lade sig sønderdele, naar man anvender et saakaldt Reduktionsmiddel paa den; denne Paavirkning kalder man for »Fremkaldelse« og hertil anvendes en Vædske (»Fremkalderen«), af hvilke der gives mange Slags, som faas i Handelen. Fremgangsmaaden er da den, at man efter Eksponeringen lukker Kassetten til igen, tager den ud af Cameraet, bringer den ind i Mørkekammeret, og her tages Pladen ud og lægges ned i en Skaal med noget af Fremkaldervædsken; langsomt sværtes saa de Partier, der har været udsatte for Lyset, og mest de Dele, der har faaet det kraftigste Lys; naar denne Sværtning har naaet et passende Punkt, tages Pladen op af Vædsken, skylles ren og lægges i nogen Tid ned i en Vædske (svovlundersyrlet Natron), som fjerner de Dele af Sølvforbindelsen, som ikke er blevne paavirkede af Lyset; derved bliver Pladen »fikseret«, og den kan tages ud i Lyset uden at forandres af dette; Pladen udvadskes omhyggelig. Man har da faaet en »negativ« Plade, hvor Genstandens lyse Partier er gengivet ved mørke, og omvendt. Et »positivt« Billede paa et Papir faar man saa frem ved at lægge Negativet paa et Papir, der er gennemtrukket med en Sølvopløsning, og udsætte det for Dagslyset; dette trænger da lettest igennem Negativets lyseste Partier og sværter Papiret under disse, og disse mørke Steder kommer altsaa til at gengive Genstandens mørke Steder.

Kemisk virksomme er navnlig de blaa og violette Straaler og saa nogle mørke Straaler, der brydes stærkere end disse, og som kaldes *ultraviolette* Straaler.

SYNET.

Øjet er et Camera obscura (Sp. 410), idet der i Øjet indenfor den gennemsigtige Hornhinde (*H H,* Fig. 530), som udgør den forreste Del af den ellers hvide, ugennemsigtige Senehinde (*S*), sidder en Linse (*L*), Krystallinsen, ved Hjælp af hvilken der dannes Billeder paa Øjets Baggrund af de Ting, som sender Lys ind i Øjet. Billedet, der dannes paa Øjets Baggrund, er omvendt (se Sp. 405),

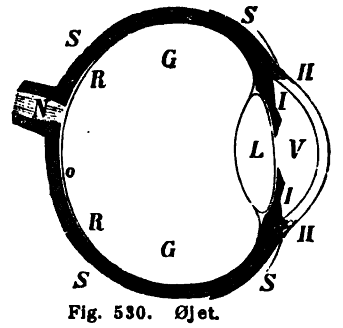


Fig. 530. Øjet.

men naar man alligevel ser Tingene opret, ligger det i, at man søger Aarsagen til et Lysindtryk ud i den Retning (igennem Linsens Midtpunkt), hvorfra det kommer. Paa denne Øjets Baggrund udbreder Synsnerven sig som »Nethinden«, og ved Lysindtrykkene paa den ser man. Foran Krystallinsen sidder Regnbuehinden eller Iris (*I*) med et Hul, Øjeaabningen eller Pupillen, i Midten; ved Muskeltraade trækker man ubevidst Pupillen sammen, naar der kommer stærkt Lys ind i Øjet. Paa Øjets Inderside udbreder den sorte Aarehinde sig og dækker Senehinden, og ser man ind i et Menneskes Øje, saa viser Midten af den gennemsigtige Hornhinde sig sort, fordi man kigger ind i det mørke Indre. Den fra Hjernen kommende Synsnerve træder ind i Øjet i dettes Baggrund hen ad Næsen

til (ved *N*), og Fig. 530 forestiller altsaa et vandret Snit igennem det højre Øje.

Medens Linsen i et almindeligt Camera kan skydes frem og tilbage, saa at man kan faa Billedet til at falde paa det rette Sted, er det i Øjet saa, at man ved Hjælp af en Muskel kan krumme Linsen mer eller mindre og derved faa et skarpt Billede af det, man ser, til at falde paa Øjets Baggrund, selv om dette snart er i én og snart i en anden Afstand fra Øjet. Der er imidlertid Grænser for denne Afpasningsevne, som Øjet anvender ganske ubevidst. Det normale Øje kan faa skarpe Billeder af Ting, der ligger udenfor en Afstand af en halv Snes Tommer, om denne Afstand saa er nok saa stor. Mindsteafstanden er for den langsynede en hel Del større, idet Øjet her er for kort fra for til bag, til at Billedet, naar Genstandens Afstand er mindre, kan falde paa Øjets Baggrund; Krystallinsens Brydning maa altsaa forstærkes, og dette kan ske ved Hjælp af Brilleglas, der er Samlelinser, ligesom den selv er Samlelinse. I den nærsynedes Øje er der derimod for stor Afstand fra Krystallinsen til Øjets Baggrund, til at Billedet af fjerne Genstande kan falde paa denne sidste, de falder foran den; derfor maa Krystallinsens Brydning svækkes, og dette opnaas ved Brilleglas af Spredelinser. — Den langsynede bruger sine Briller, naar han skal se nærved, den nærsynede, naar han skal se i større Afstande.

Den Blindhed, man kalder *den graa Stær,* beror paa, at Krystallinsen mister sin Gennemsigtighed, og den kan helbredes derved, at man opererer Krystallinsen ud af Øjet; dette maa da have stærkt krummede Brilleglas til Hjælp, men Afpasningsevnen er borte. Den *sorte Stær* hidrører fra en Svækkelse af Synsnerven og er uhelbredelig.

Fig. 531.

Man ser bedst, naar Billedet af det, man ser, falder paa det Sted *o* (Fig. 530) af Øjets Baggrund, der ligger lige bag Linsen. Naar Billedet af en Ting falder der, hvor Synsnerven træder ind i Øjet, ser man den slet ikke; dette Sted (*N*) kalder man derfor det *blinde Punkt.* Dets Tilstedeværelse kan paavises ved følgende Forsøg: man lukker det venstre Øje og stirrer med det højre Øje stift lige ned paa det lille Kors tilvenstre i Fig. 531; man ser saa noget utydelig den store, hvide Plet tilhøjre i Figuren, men bevæger man Hovedet langsomt til eller fra Figuren, finder man let en Stilling, hvor denne Plet ikke ses; hvorimod den ses saavel i større som i mindre Afstand end denne bestemte.[1] Naar Pletten er forsvunden, falder dens Billede i Øjet paa det blinde Punkt. — Synet med to Øjne tjener bl. a. til, at man kan se Dybden i Rummet. I hvert Øje dannes der nemlig et Billede af den Genstand, der ses, men disse Billeder er lidt forskellige, desto mere, jo nærmere Genstanden er. Man opfatter imidlertid, naar Billederne falder paa ensliggende Steder af Nethinden, Genstanden enkelt, saa at de to Billeder i Bevidstheden smelter sammen til ét, men Billedernes Forskelligheder tjener saa til Opfattelsen af Dybden i Rummet. Jo fjernere Genstanden er, desto mindre forskellige er Nethindebillederne, og desto vanskeligere vil det derfor blive at afgøre, om det, man ser, er en virkelig Genstand eller et paa en Flade gengivet Billede deraf (Eks.: Virkninger fra en Teaterscene).

Et Lysindtryk holder sig altid i Øjet en kort Tid efter, at det er ophørt at være tilstede; deri ligger det, at naar en Sten svinges hurtig rundt i en Snor, ses Snoren som et fint Net; en Gløð, der svinges hurtig rundt, ser ud som en lysende Kreds, osv. Herpaa beror det Legetøj (Zootropen), der er afbildet i Fig. 532: en rund, foroven aaben Papæske kan med Haanden drejes rundt paa et lodret Haandtag; paa Æskens Sider er der en Række Huller i lige store indbyrdes Afstande, og inde i Æsken lægges en Papirstrimmel an imod Æskens Inderside, paa hvilken Strimmel der i Række efter hinanden er afbildet en Del Stillinger under en vis Bevægelse.

Fig. 532.

Drejer man Æsken nogenlunde jævnt rundt og kigger ind i Æsken igennem Hullerne, ser det ud, som om Bevægelsen virkelig udføres, idet Bevidsheden saa at sige konstruerer de utallige Mellemstillinger. — Et andet Eksempel: paa en lille rund Papskives ene Side er et Billede af en Fugl, paa den anden Side Billedet af et Fuglebur; naar der saa foroven og forneden paa Skiven er bundet Traade i den, og man ved at trille disse imellem Fingrene svirrer Skiven hurtig rundt, ser det ud, som om Fuglen sad i Buret.

Det her omtalte Fænomen har Edison kombineret med sin Fonograf (Sp. 349) til et Apparat *Kinetoskopet.* Der opføres f. Eks. en Dans til Musik; af Dansen tages en Masse Øjebliksfotografier i hurtig Rækkefølge, og Musikken optages af en Fonograf; naar man saa lader Fonografen aflevere Musikken, og Billederne samtidig passerer forbi den Hørendes Øjne, er det, som om Dukker dansede til Musik.

PRAKTISK
TEGNEKURSUS

AF

OSCAR MATTHIESEN

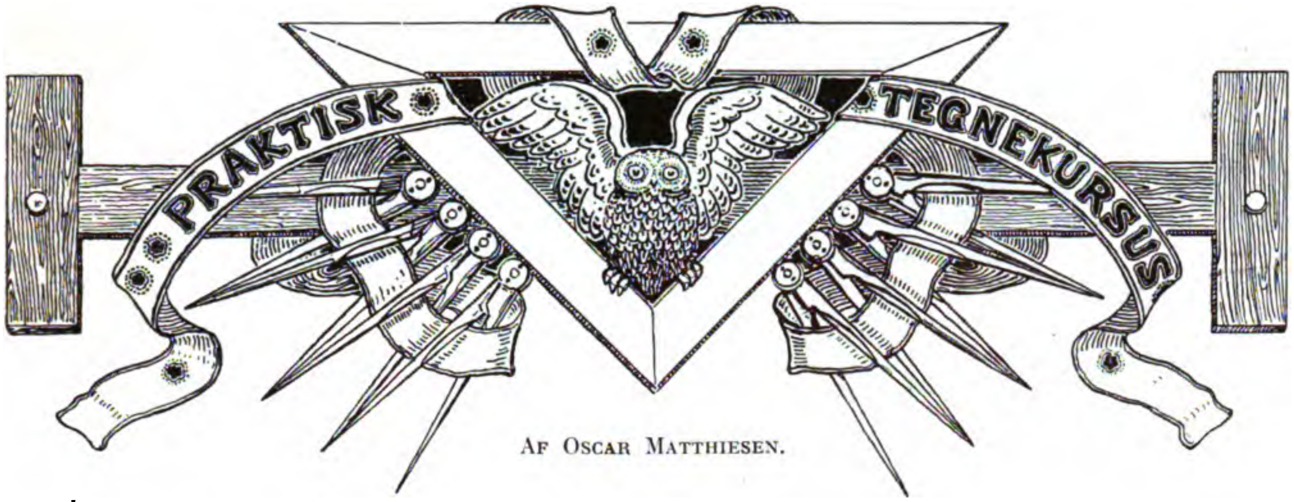
MED ILLUSTRATIONER

»FREM«
DET NORDISKE FORLAG
BOGFORLAGET: ERNST BOJESEN
KJØBENHAVN

Rettelse: S. 56 nederst og S. 57 øverst findes paa fire Steder opgivet Maalet 4 Fod, hvilket overalt bedes rettet til 3 Fod.

TRYKT HOS NIELSEN & LYDICHE

7-26-40 J.A.



Af Oscar Matthiesen.

FØRSTE AFDELING.

Hvad man har Brug for at lære, skal man aldrig være forknyt over endnu ikke at kunne. Man skal blot tage ganske naturlig fat paa Tingen, søge at forstaa Begyndelsen, tage lidt og lidt ad Gangen og ikke slaa større Brød op, end man kan bage.

De fleste Mennesker har jævnlig Brug for lidt Tegnefærdighed, men de gør sig ofte slet ingen Umage for at tilegne sig den, idet de fejlagtig gaar ud fra, at der absolut kræves en særlig Naturgave hertil. Og dog er det langt lettere at lære at tegne, end for Eksempel at lære at skrive. Smaabørn kan jo, hvad vi alle har set, som oftest tegne mange Ting, længe før de kan beskrive dem. Naar et Barn vil give sine Tanker om en Ting et synligt Udtryk, saa tegner det Billedet af det tænkte; og hvor barnligt dette Billede end er, saa kan vi dog alle forstaa det. Saaledes gjorde — og gør den Dag i Dag — de ukultiverede Folkeslag, for inden Skriftsproget blev til. Ægypterne dannede endog saaledes et helt Billedsprog; men dette begavede Folk udførte Systemet videre til et fuldstændigt Skriftsprog, og vor ABC stammer hel og holden fra denne Ægypternes Billedskrift, de saakaldte Hieroglyfer.

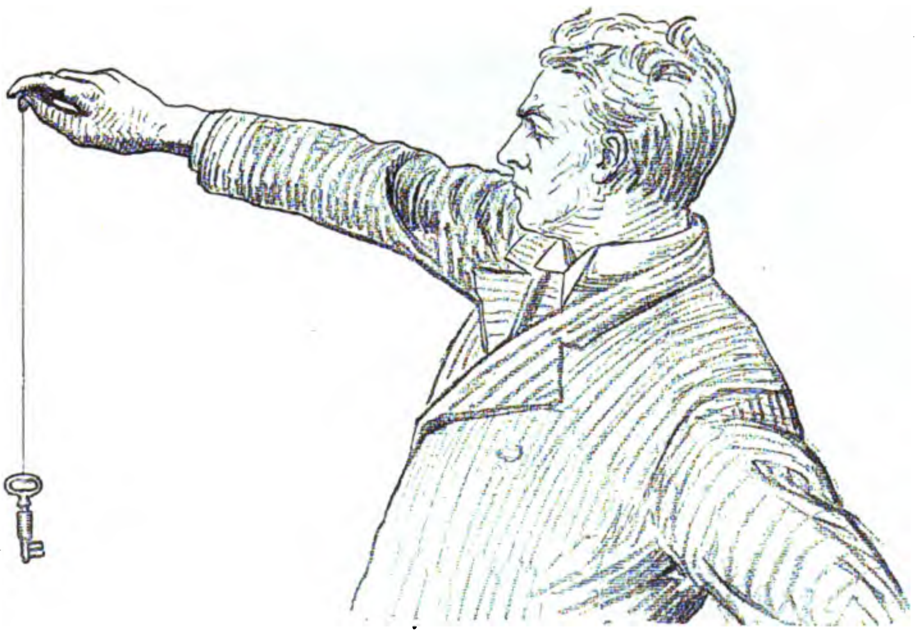


Fig. 1. Lodlinjen findes.

Selve Skrivekunsten er noget, vi alle kan tilegne os, omend mere eller mindre godt. Der hører Talent til at være Forfatter, til at skrive aandfuldt; men der hører intet Talent til at *skrive*.

Der hører Talent til at være Kunstner, til at tegne aandfuldt; men der hører intet Talent til at *tegne*. Det kan enhver lære.

Man kan nu være temmelig vis paa, at de fleste vil indvende: »ja men *jeg* har nu alligevel ingen Anlæg o. s. v., for *mig* vilde det være umuligt«. Men saa skulde man spørge vedkommende: Havde De da vist særlige Anlæg for at skrive, da De blev sat til at lære det? Lærer man Tysk, efter at have vist Talent for det? Lærte vi overhovedet det ene og det andet, fordi vi havde Talent for det?

Nej, vi lærer det, *fordi vi har Brug for det.* Og man kan nok sige, at næsten ethvert Menneske i hvilkensomhelst Livsstilling: Haandværker, Handelsmand, Industridrivende, Studerende, Lærer o. s. v., alle har Brug for at kunne tegne. Og intet Fag

egner sig som Tegning (efter Naturen) til at vække Evnen til at danne sig en selvstændig Opfattelse. Ganske af sig selv giver Tegningen sine Dyrkere et vist Blik paa Tingene i Livet, som gaar langt ud over Fagets Omraade. Det er Opfattelsen, det øjeblikkelige Indtryk og den øjeblikkelige Bedømmelse, som herigennem skærpes og uddannes.

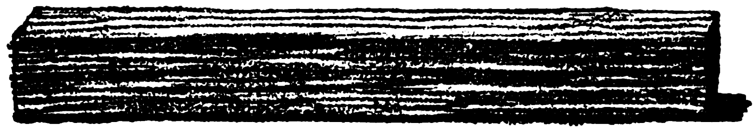


Fig 2. Tegning af et Stykke Brænde.

Derfor burde vi alle tegne. Men naar Smaabørn uden at have lært noget kan give deres Tanker om en Ting et synligt Udtryk, der, hvor barnligt det end er, kan forstaas af andre, hvor meget mere fortrøstningsfuldt maa vi voksne da ikke gaa til at lære at tegne, naar vi kan støtte os til en let fattelig og praktisk Vejledning deri.

Fig. 3. Tegning af et Stykke Brænde, som ligger skraat paa en Prop.

Det Maal, som vi da nu vil sætte os, er: at kunne tegne efter Naturen en hvilkensomhelst Genstand, hvis *Omrids* vi har Brug for.

Af Tegnematerialer maa De have: *Papir, Blyant* og *Lod*. De kan bruge almindeligt Maskinpapir (dog helst af det tykkeste), som man køber i alenvis, eller, om De vil have rigtig Fornøjelse af det og se de gjorte Fremskridt i Rækkefølge, da køb en Tegnebog eller sy selv en saadan sammen af en Del Ark hollandsk Bøttepapir, som er særdeles behageligt at tegne paa med Blyant. Blyanten maa aldrig være haard; Guttkneckt Nr. 2 vil altid passe. Endelig maa De have et lille Stykke fint Sejlgarn, hvori De kan binde, hvad De har ved Haanden f. Eks. en Nøgle, saaledes at der dannes et Lod. Kan De ikke undvære at bruge Vidskelæder, da maa det være meget blødt Gummi, t. Eks. »Elefant«-Vidskelæder, aldrig Radérgummi, da dette ødelægger Papiret ved at flosse det op, saa det bliver ganske ubrugeligt til at tegne paa. — Og læg nu Mærke til følgende Vejledning.

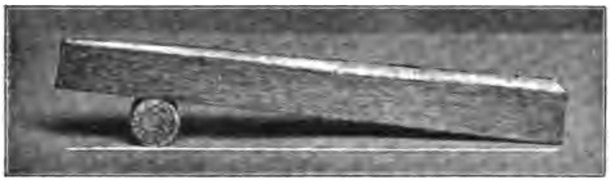


Fig 4. Fotografi af et skraatliggende Brændestykke.

De maa ikke begynde med at tænke over, *hvad* det er, De ser, men lade Genstandens Form fæstne sig et Øjeblik i Hjærnen, saa der danner sig et *Helhedsindtryk* **af den med Udelukkelse af enhver Enkelthed.**

De maa ikke se alene paa det, de vil tegne af, men roligt betragte det sammen med Omgivelserne. Hvis De ser alene paa Genstanden, vokser den straks i Deres Bevidsthed og bliver vanskeligere at tegne af.

Altsaa: bryd Dem ikke om, *hvad* det er, De ser; men knib Øjnene en Smule sammen, gør Dem en Smule Umage for at se Genstanden som en *Masse*, og tegn hurtigt *dette Masseindtryk* ned paa Papiret. *Men hvorledes?*

En Masse har en eller anden Form, som adskiller sig fra andre Massers Former; den er høj eller lav, smal eller bred, rund eller firkantet o. s. v.

Det første Spørgsmaal, De maa stille Dem selv, naar De vil tegne en Ting af, er: *hvad er det karakteristiske ved den?* Det vil sige: Hvorledes fylder den i Rummet? Er den høj eller lav? Staar den lige eller skævt? o. s. v.

De vilde le; naar man spurgte Dem, om De syntes, at en Lysestage og en Smørkande lignede hinanden. Deres Bevidsthed forbinder noget meget højt med en Lysestage og noget lilleputagtigt med en Smørkande. Det vil sige: at det karakteristiske ved en Lysestage er i Hovedsagen *Højde*, og ved en Smørkande noget lavt. *Tegn da først* Deres *Hovedindtryk af Genstanden* ned paa Papiret — og *ret det bagefter.*

Lad da den første Tegning være en ganske simpel Genstand, t. Eks. et lille Stykke Brænde.

Fig. 5. Tegning af et Brændestykke, der ligger skraat fra højre ned mod venstre.

De maa lægge Brændet foran Dem paa Bordet op paa noget, en Kasse eller nogle Bøger, saaledes at det kommer til at ligge omtrent i Højde med Deres Hage. Tegn saa dette lille Stykke Brænde i en Fart; *ikke Omridsene* (Konturerne) men fyld det ud som den Masse, det er, omtrent som om De malede med Blyanten (se Fig. 2).

Kun den, som tegner efter Naturen, lærer at tegne; derfor maa De aldrig kopiere de Tegninger, som findes

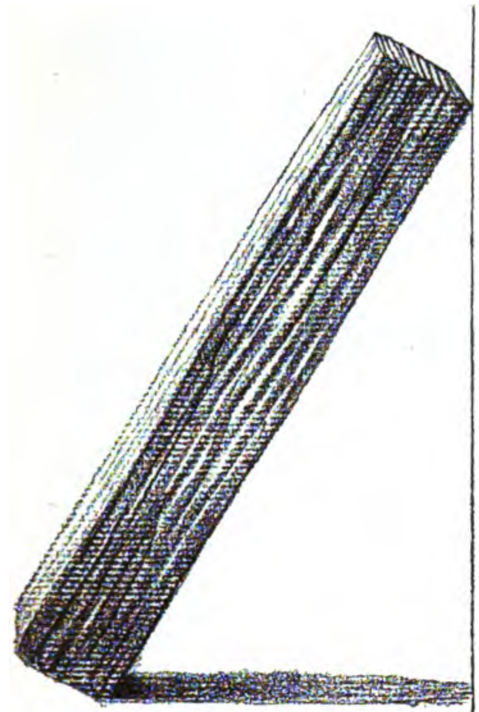


Fig. 6. Tegning af et skævt staaende Brændestykke.

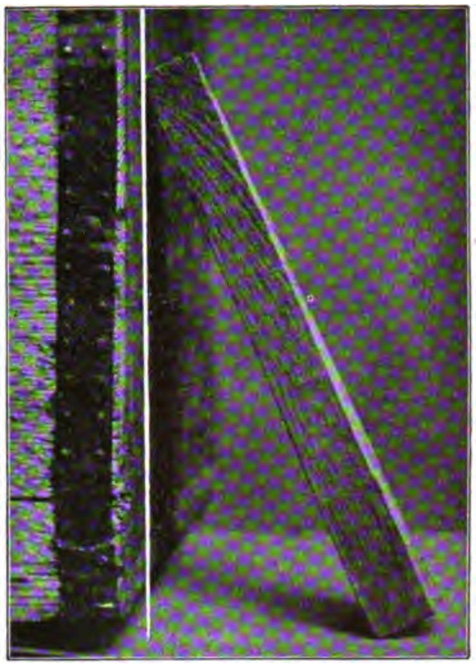


Fig. 7. Fotografi af et Brændestykke, som staar skraat opad en Kasse.

Fig. 8. Tegning af et lodret staaende Brændestykke.

her i denne Afhandling, thi de er kun tegnede med det Formaal, at vise Dem Vejen til Selvstudium.

Er De nu færdig med den første Tegning, som kun maa tage nogle faa Øjeblikke, idet De slet ikke skal gøre Dem Umage for at udføre den, saa læg en Prop under Brændestykkets ene Ende (Fig. 3).

De vil da straks se, at det kommer til at ligge skraat. Men hvad vil det nu sige, at det ligger skraat?

Det vil sige: at det ligger i en Retning, som afviger fra den vandrette Plan (den Flade), paa hvilket det i øvrigt ligger. Tegn det af, og gør Dem

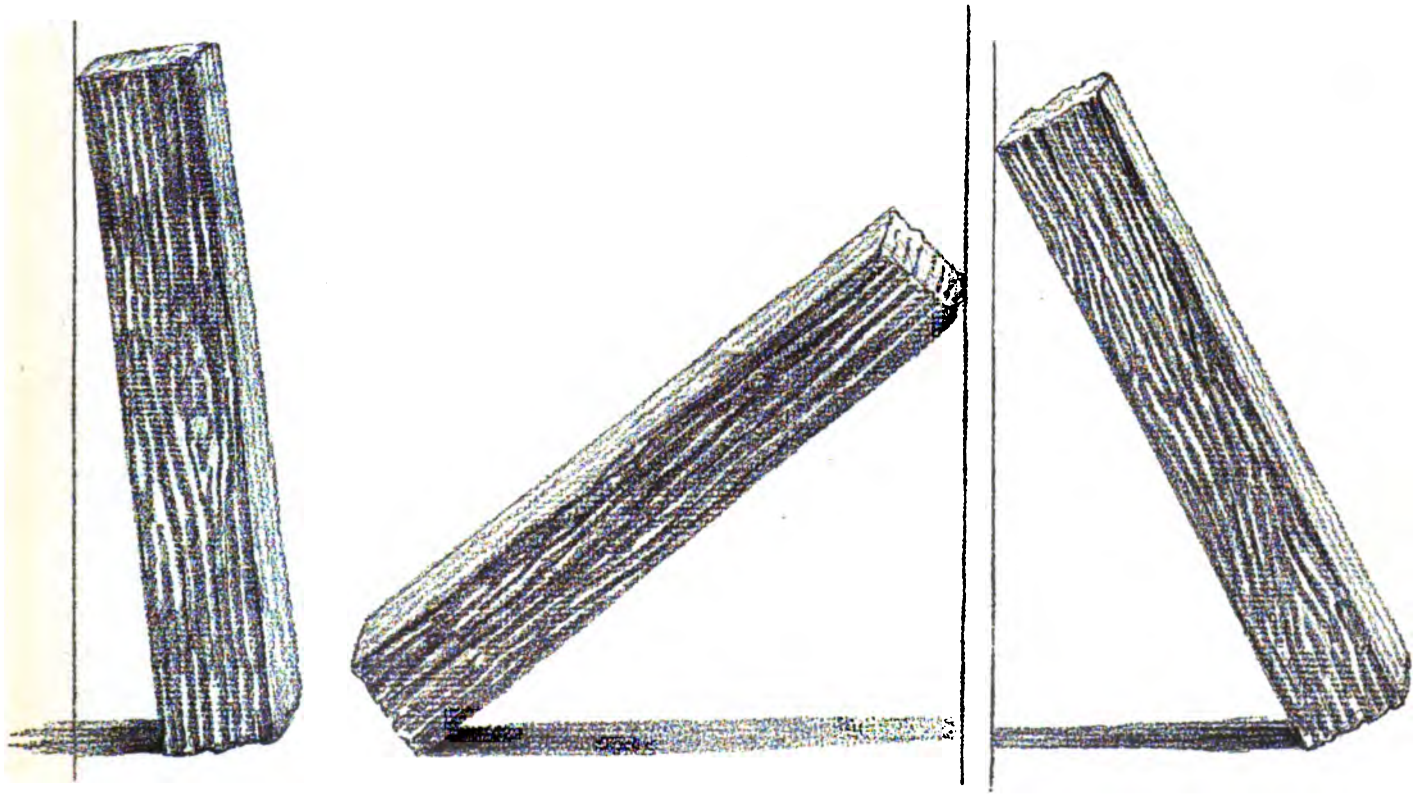


Fig. 9—11. Tegninger af skraatstillede Brændestykker i forskellige Hældningsvinkler.

Umage for at se, hvor skraat det ligger, hvor meget det afviger fra den vandrette Linje, som De paa Papiret kunde drage fra Brændets nederst liggende Ende. I Fotografiet (Fig. 4) er den vandrette Linje angivet.

Prøv nu at lægge Proppen under den anden Ende og tegn det af (Fig. 5).

Det er bestandig Hældningen, som De maa søge at finde; lad os sige: den Vinkel, som Brændet danner med den vandrette Linje.

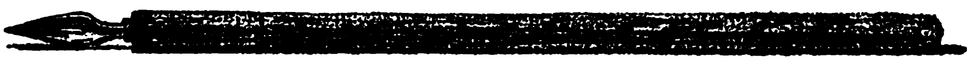


Fig. 12. Tegning af en liggende Pen.

Lad os nu stille Brændestykket op (Fig. 8).

Vi siger da om det — og om en hvilkensomhelst Ting, der staar lige op og ned — at det staar lodret; og dermed mener vi jo, at dets Retning følger med Lodlinjens, hvis vi holdt Loddet op foran os. Tegn da en Gang endnu Brændestykket, og hold Loddet frem foran Dem i strakt Arm.

Vi kan nu tage Brændestykket og læne det op mod noget, en Kasse, eller hvad man har ved Haanden, som kan være tjenligt til, at Brændestykket kommer til at staa skævt (Fig. 6).

Men hvad vil nu *det* sige, at det staar skævt? Det vil sige, at det staar i en Retning, som afviger fra Lodlinjens, eller fra den lodrette Linje, som De kunde tegne paa Papiret som Hjælpelinje, efter at De har fundet, hvor skævt Brændet staar.

Fig. 13. Tegning af en Pen, som ligger skraat paa en Tændstiksæske.

For at finde denne Hældningsvinkel holder man Loddet frem for sig i strakt Arm saaledes, at Sejlgarnet (Lodlinjen) skærer et af Genstandens Endepunkter — som Regel det øverste. Men her er det nødvendigt, at *De lukker det ene Øje*; ellers vil De ikke kunne se Linjernes Skæring nøjagtigt. Gør det.

Fig. 14. Fotografi af en skraat hvilende Pen og andre Genstande.

Den lodrette Linje tegner man da paa Papiret, og søger at afsætte den Vinkel, som man saa, at Brændestykket dannede med denne Lodlinje. Tegn saa Brændestykket.

Lad det hælde til den anden Side (Fig. 11) og tegn det af, stadig med Brug af Lodlinjen. Det vil falde lige saa let som forrige Gang. I det hele bør man stadig øve Øje og Haand i at opfatte og tegne Genstandene fra forskellige Sider. Vi lægger nu Brændestykket mere skraat (Fig. 10) og forsøger at tegne det med en ny Hældningsvinkel. Vi retter det nu op, skraanende svagt til den modsatte Side, saaledes at det kun afviger lidet fra den lodrette Stilling og tegner det for sidste Gang (Fig. 9).

Nu gaar vi over til Forsøg med andre langstrakte Genstande. Tegn t. Eks. en Skrivepen. Læg den ned paa Bordet og tegn den i naturlig Størrelse, den vil da tage sig ud som den formindskede Fig. 12. Læg den derpaa skraat op over en Tændstiksæske. Det gælder her især om at se den Vinkel, som Penneskaftets Ende danner med Underlaget (den vandrette Linje). Den færdige Tegning ses af Fig. 13, hvortil er benyttet en af de store Tændstiksæsker. Har man ikke en saadan, kan man stille en mindre Æske paa Kant for at gøre Pennens Skraaning større. Fig. 14 viser os et Fotografi af forskellige Smaagenstande, deriblandt af en Pen, der ligger skraat op over en Pennekrukke.

Denne Pennekrukke benyttes jo ellers til at sætte Pennen ned i. Lad os gøre dette. Nu staar den lodret, hvad vi overbeviser os om ved Hjælp af Lodlinjen. Vi tegner den straks, og Fig. 15 viser os, hvordan den ser ud. Men det er jo ikke hver Gang, vi har brugt Pennen og sætter den hen, at den kommer til at staa lodret i Pennekrukken. Den kommer jo ofte til at staa skraat (Fig. 16). Lad os holde Loddet ud og se Hældningsvinklen. Den er da let at tegne.

Sætter vi et Paraplystativ med en Stok hen, saaledes, at vi kan tegne efter det, saa behøver vi jo slet ikke til en Begyndelse at tegne alle de Enkeltheder med, som Gengivelsen efter Fotografi udviser. Vi skal blot med ét Blik opfatte, hvad der er det mest karakteristiske og tegne dette ned. Og det mest karakteristiske her er den skraatstaaende Stoks Vinkel med den lodrette Stativstang. Her behøver vi selvfølgelig ikke at bruge Loddet, da vi har en lodret Stang at rette os efter.

De vil i de to Afbildninger S. 11 og 12 se et morsomt Eksempel paa Forskellen imellem Tegning og Skrivning hos en 8aarig lille Dreng og en 30-aarig Skolelærer, som hver paa sit Kursus gennemgik Begyndelsesgrundene i Tegning.

Den lille Drengs Tegning, der forestillede en fra

Loftet nedhængende Gasarm, som fandtes i Skolen, saa saaledes ud (Fig. 18).

De vil her se, hvor haandfast han tegnede, og hvor godt han opfattede og benyttede den lodrette og vandrette Hjælpelinje, samtidig med at han endnu, trods et helt Aars Skolegang, skrev saa ubehjælpsomt.

Og nu Skolelærerens Tegning,; se hvor ubehjælpsom den er i Sammenligning med hans udviklede Skrift (Fig. 19).

Naar vi nu har brugt Loddet for at se Linjers Afvigelse fra den lodrette Linje, saa kan vi paa lignende Maade bruge Blyanten til at finde Linjers Afvigelse fra den vandrette Linje ved at gjøre følgende:

Man holder Blyanten vandret ud i strakt Arm, (Fig. 22) saa den danner en ret Vinkel med Armen, lukker det ene Øie og lader Blyanten i Luften overskjære den skraa Linje paa Gjenstanden, som man vil iagttage; paa denne Maade ser vi den Vinkel, som Linjen danner med den vandretliggende Blyant; og, som ovenfor, tegner man den vandrette Hjælpelinje paa Papiret og ser, om den hurtig tegnede Skitse staar eller ligger i den rigtige Stilling.

De har vel forstaaet, at man ikke skal holde hverken Blyanten eller Loddet helt ned til Gjenstan-

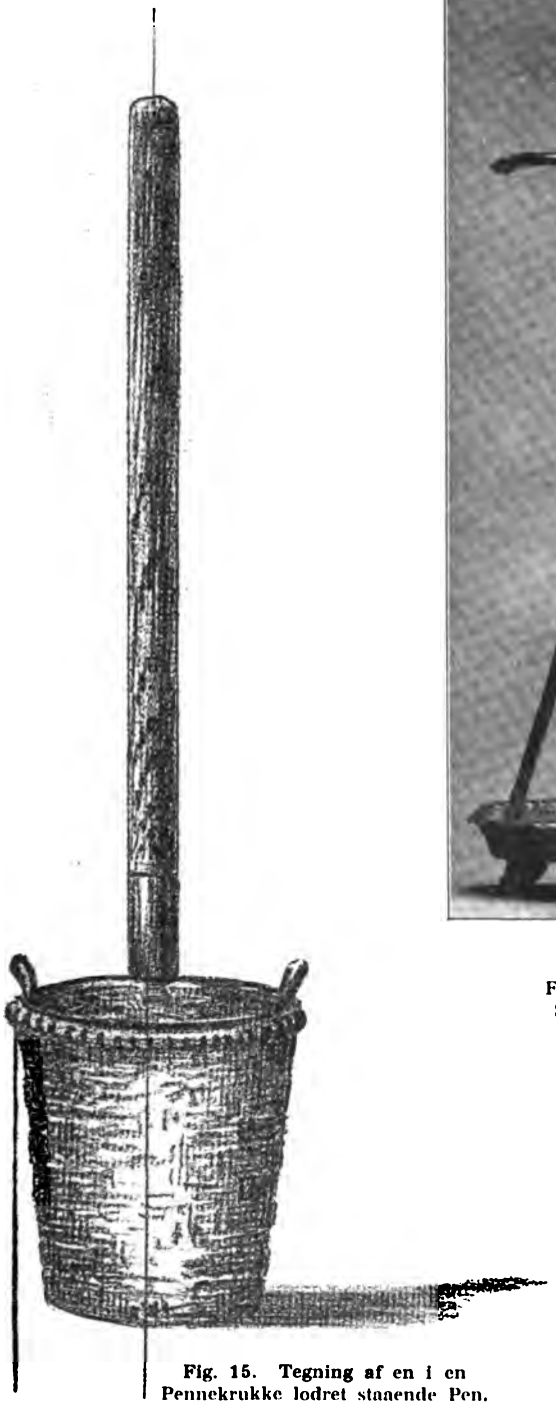


Fig. 15. Tegning af en i en Pennekrukke lodret staaende Pen.

Fig. 17. Fotografi af en Stok i et Paraplystativ.

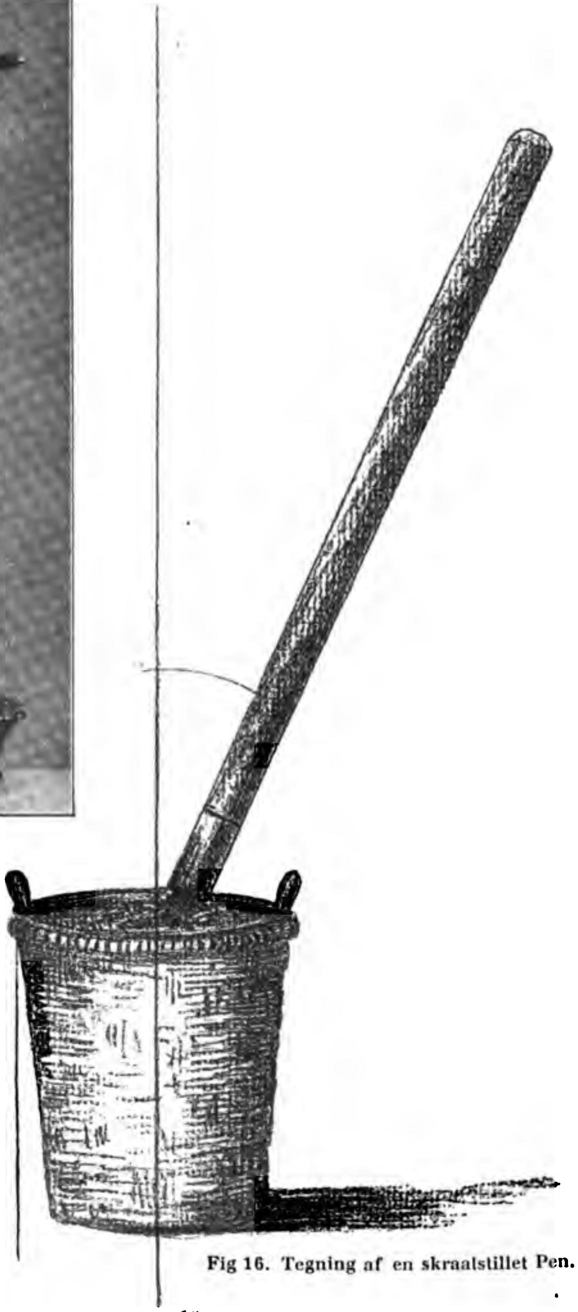


Fig 16. Tegning af en skraatstillet Pen.

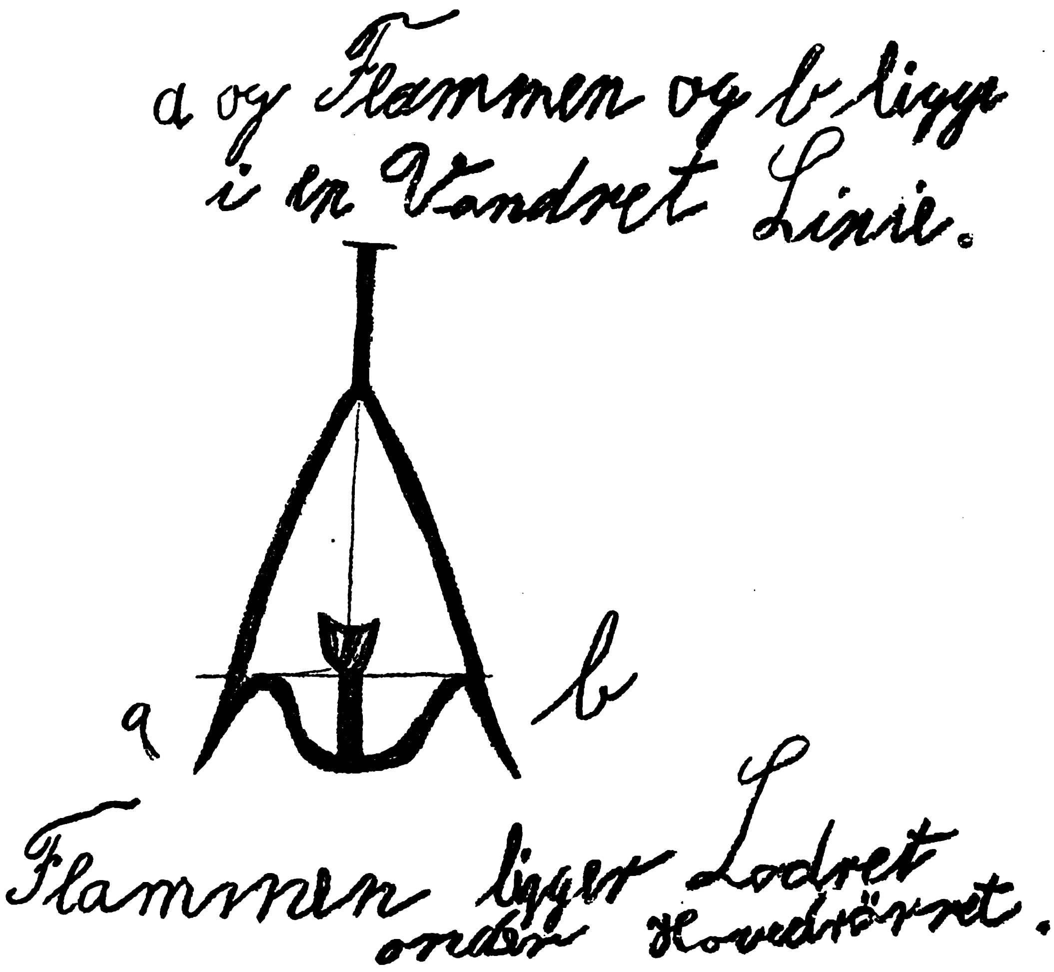
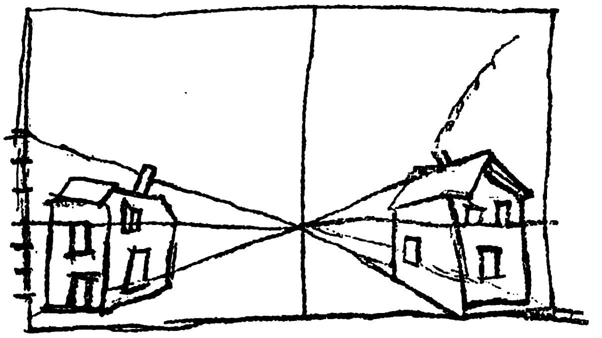


Fig. 18. Tegning og Skrift af en Gut paa 8 Aar.

den for at finde Vinkelen? Man beholder den Stilling, som man indtager ved Tegningens Begyndelse; ellers kommer der Forskyvninger frem, som man ikke kan tage i Betragtning; og man strækker roligt Blyanten ud i Armslængde fra sig og gjør sine Iagttagelser.

Vil man nu *rette paa sin Tegning*, saa bruger vi jo dertil, som ovenfor nævnt, Loddet og Blyanten, den lodrette og den vandretteLinje,forat se, om Afvigelserne fra den lodrette eller den vandrette Linje er rigtige.



Men vi har endnu etHjælpemiddel,som vi i Længden ikke kan undvære, nemlig: *at tage Maal.* Vi tager *Øiemaal* eller Sigtemaal, som man kalder det, og dette gjør vi ogsaa med Blyanten. Lad os da til yderligere Forrtaaelse kalde det *Forholdsmaal*, hvilket vil sige, at man f. Eks. ser, hvor mange Gange Bredden gaar op i Høiden eller omvendt.

Vi kan da for at indøve dette: *at rette* paa en Tegning, tegne en hurtig Skitse af en Lysestage. Tegn den ganske let paa Papiret (Fig. 20); thi Blyantsridset er lettere at viske ud, og Rettelserne lettere at gjøre.

Er *den* nu rigtig? Nei. Vi holder da først Loddet ud i strakt Arm og ser, at den virkelige Lysestage staar ganske lodret. Vi tegner da en lodret Linje paa vort Papir midt igjennem Lysestagens øverste Kant og faar da se, at vi har tegnet Lysestagen ganske skjævt. Saa visker vi det skjæve ud og tegner igjen; men denne Gang følger vi altsaa den lodrette Hjælpelinje, og Stagen kommer til at se saaledes ud (Fig. 25).

Er den nu rigtig? Nei; men den er bedre. Den ene Side er bredere end den anden. Men det hører til Enkelthederne, som vi ikke kan give os af med, før vi ved, om Tegningen i Hovedsagen er rigtig; om *Forholdene* er rigtige. Har Fodstykket den rigtige Bredde i Forhold til Stagens Høide?

Ja — det maa vi maale.

Vi holder da Blyanten vandret ud i strakt Arm, saa den danner en ret Vinkel med Armen, og tager Sigte paa den virkelige Lysestage, som staar foran os paa Bordet. *Vi lukker det ene Øie,* lader Blyantens yderste Spids komme i lige Linje med Yderpunktet af Fodstykket, og skyver Tommelfingeren langs Blyanten til

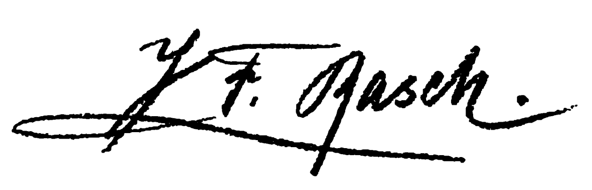


Fig. 19. Tegning og Skrift af en Lærer paa 30 Aar.

Fig. 20.

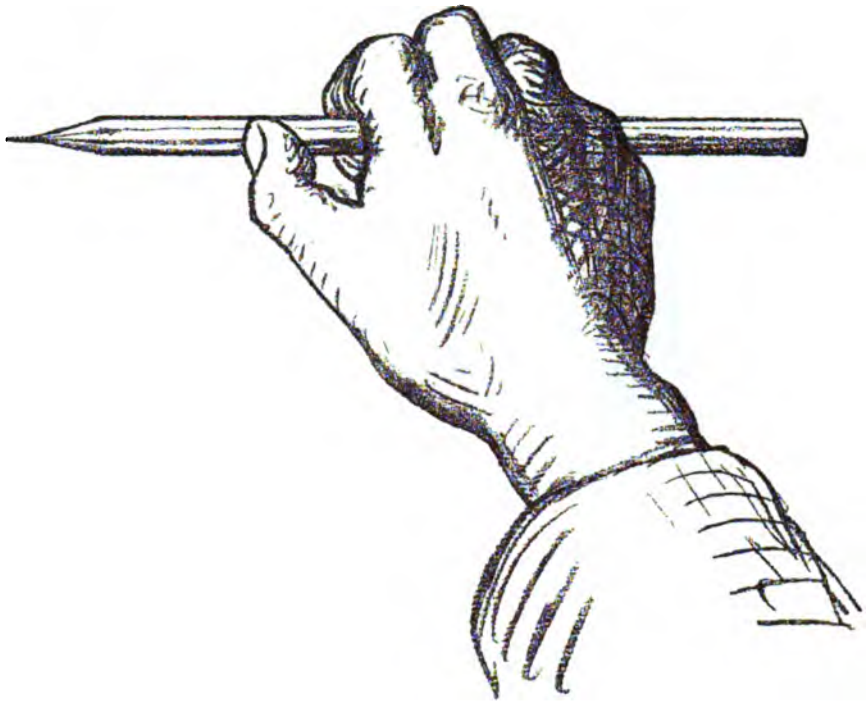


Fig. 22. Vandret Maaltagning.

Fig. 21.

den naar Fodstykkets andet Yderpunkt. Saa dreier man Haanden, indtil Blyanten staar lodret (Fig 23) og afsætter i Luften det tagne Breddemaal (som man bestandig holder fast paa Blyanten) op ad Lysestagen for at se, hvor mange Gange Bredden gaar op i Høiden.

Vi kan da sige, at Fodstykkets Bredde gaar 3 Gange op i den hele Stages Høide.

Saa maaler vi paa vor Tegning. Men vi *maaler ikke med det Maal, som vi netop har afsat med Tommelfingeren paa Blyanten*; men vi tager et lidet Papirsmaal og ser, *om Fodstykket paa vor Tegning gaar 3 Gange op i Høiden* af vor *tegnede Lysestage.*

Og se — det gjør det ikke. Det er altsaa for smalt; vi visker det ud og tegner det rigtigt.

Endelig kan vi give os i Lag med at rette alle de smaa Skjævheder. Lysestagen kommer da

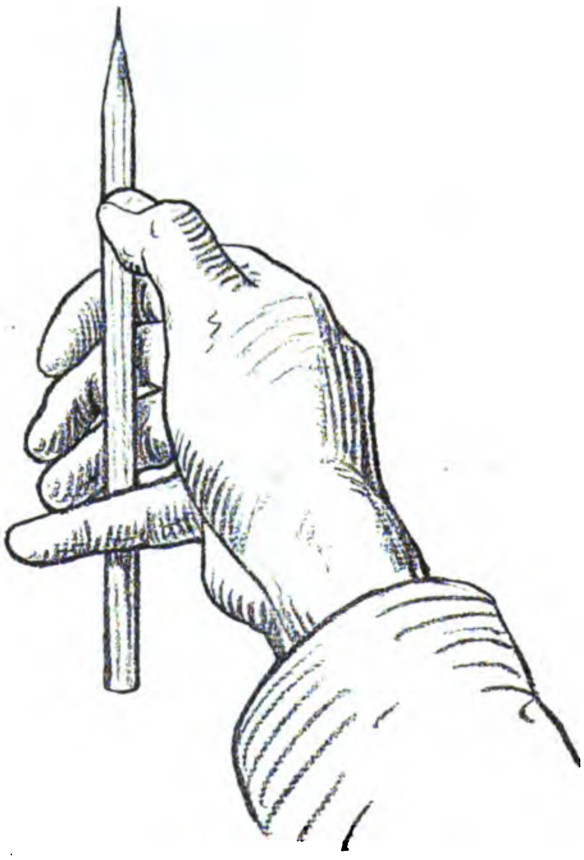


Fig. 23. Lodret Maaltagning.

Fig. 24. Den rettede Tegning af Lysestagen.

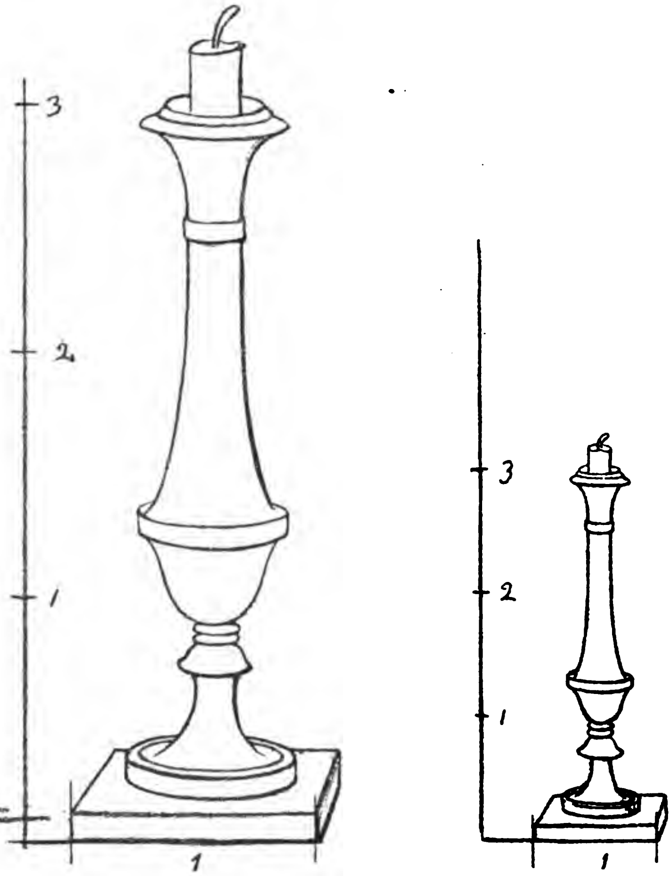


Fig. 25. Forholdsmaal.

til at se saaledes ud (se Fig. 24).

Sin Tegning kan man gjøre saa stor eller saa liden, man vil; *Forholdet* mellem Bredde og Høide bliver det samme, enten man gaar ud fra Bredden som en Tomme eller som en Alen. Er Fodstykket, som f. Eks. paa vor Lysestage, $^1/_3$ Del af Stagens hele Høide, kan man altid tegne den i hvilken Størrelse man vil, blot man afsætter paa Papiret Fodstykkets Bredde 3 Gange opefter for at faa Høiden, saa er Forholdet rigtigt.

Lad os se det engang. Fig. 25 vil tydelig vise det.

Men det er nu aldrig tilraadeligt at tegne en Gjenstand altfor liden; det er lettere at tegne lidt større, ligesom man lærer mere deraf.

Se her en Gengivelse af et Fotografi efter en anden Lysestage. Her

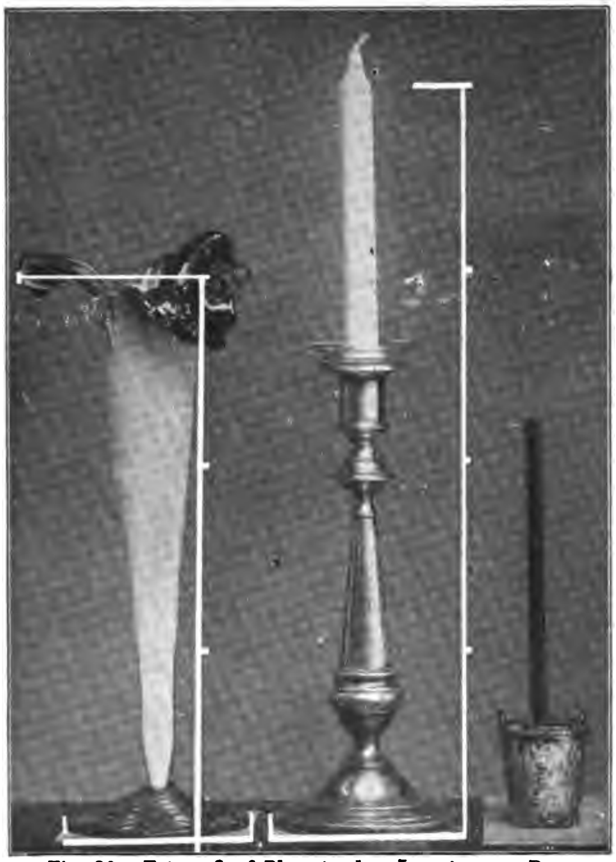


Fig. 26. Fotografi af Blomsterglas, Lysestage og Pen.

gaar Fodstykkets Bredde 4 Gange op i Høiden som angivet.

Eller lad os se, hvorledes vi tegner et saadant Blomsterglas, som Billedet viser. Ja — det mest karakteristiske er, at Glasset er høit, bredt oventil og spidst nedover med et fladt, cirkelformet Fodstykke. Fodstykket gaar 3 Gange op i Høiden, og det samme passer mellem to af Bladene øverst oppe. Vi bruger da Loddet og ser, at Glasset ikke er saa bredt oventil som Fodstykket nede; men den nederste Cirkel er lidt vanskelig at tegne. Vi skal senere komme til, hvorledes man ganske let kan tegne en »forkortet« Cirkellinje rigtig. Ved Siden af de to andre Gjenstande ser vi et Fotografi af Pennen i Pennekrukken, som vi tegnede før, og som vi nu har lært at maale i Forholdsmaal.

ANDEN AFDELING.

Det Maal, vi har sat os, er jo: at kunne tegne efter Naturen en hvilkensomhelst Gjenstand, hvis Omrids vi har Brug for.

Da De tegnede Penneskaftet, hvis ene Ende laa paa en Fyrstikæske, faldt det vistnok ganske let at tegne Penneskaftet; men Fyrstikæsken? blev *den* saa god?

Eller den Gang, De tegnede en Lysestage, da faldt det vist vanskeligt at tegne Cirkellinjerne.

næste Lygt! Viser den sig lige saa stor paa Blyanten? Nei. Vi maa først sænke Blyantens Spids for at faa Linjen fra Øiet til at træffe den næste Lygtes Top; og vi maa skyve Tommelfingeren længere op for at faa Linjen til at træffe Lygtens Fodstykke. Dette Maal paa Blyanten bliver altsaa betydelig mindre end det Foregaaende. Og det vil fremdeles gaa saaledes, naar vi maaler den næste Lygt og den næste — og næste.

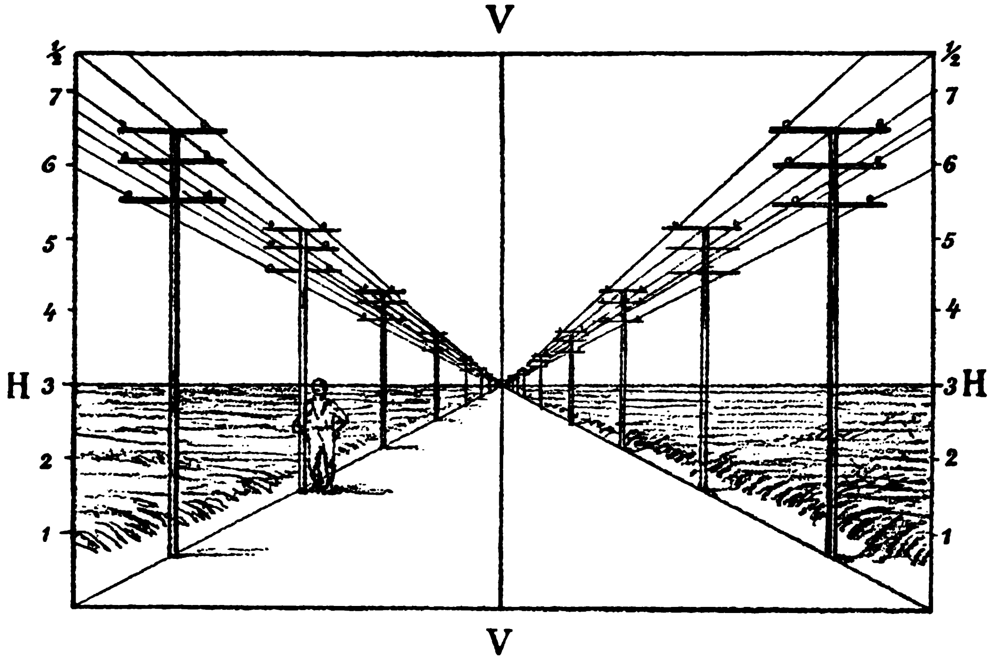


Fig. 27. Telegrafstolper.

De savner nemlig endnu et Hjælpemiddel til Frihaandstegning: Kjendskaben til *Perspektivlæren.*

Denne Kjendskab letter os ikke blot Aftegningen af en Gjenstand, men er i det Hele ganske uundværlig. Dette sees af Børns Tegninger, som fuldstændig savner Perspektiv.

Lad os da i det Følgende undersøge, hvori Perspektivlæren bestaar, og hvorledes vi kan benytte den praktisk.

Hvis De gaar paa en retlinjet Landevei, hvor Telegrafstolperne staar ved Grøftekanterne, læg da Merke til, at *det ser ud, som om Telegrafstolperne bliver mindre og mindre, jo længere de er borte* (Fig. 27).

Eller hvis det er lettere for Dem at gaa ned paa en Gade — helst en lang Gade — læg da Merke til, at *det ser ud, som om Lygterne bliver mindre og mindre, jo længere de er borte* (Fig. 28).

Stil Dem op ved en Lygt; tag Blyanten frem og maal den næste Lygt, ganske som De har lært at maale i det Foregaaende: Blyanten ud i strakt Arm; det ene Øie lukket; Spidsen af Blyanten saa højt, at en Linje fra Øiet over Blyantspidsen netop træffer Lygtens Top; Tommelfingeren skyves op ad Blyanten til det Punkt, hvorigjennem en Linje fra Øiet maa gaa for at træffe Lygtens Fodstykke — og vi har Lygten fra Top til Taa i forminsket Maalestok paa vor Blyant. Men se nu med det Samme paa den

I Virkeligheden er dog alle Lygtestolperne lige store; men for vort Øie synes de at blive mindre og mindre, jo længere de er borte.

Og saaledes maa vi da ogsaa tegne dem, hvis Tegningen skal være rigtig.

Se her Beviset (Fig. 29).

LI—LII—LIII betyder Lygter; Ø betegner vort Øie; AB forestiller en halvgjennemsigtig Glastavle, som staar imellem os og Lygterne, f. Eks. i Armslængde fra Øiet. Paa denne halv gjennemsigtige Glasplade, paa hvilken vi kan tegne, sees altsaa Lygterne som paa en Tegning. Tænker vi os nu Linjer dragne fra Lygternes Top og Fod gjennem Glaspaden til vort Øie, da vil det let sees, at den nærmeste Lygt (LI) vil afbilde sig størst paa Tavlen, den næste (LII) mindre, og den næste (LIII) endnu mindre o. s. v. Heraf følger den Sætning, som gjælder i Perspektivlæren, at: *en Gjenstand synes mindre, jo længere den fjernes fra Øiet.*

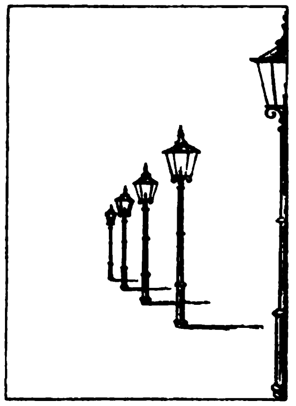


Fig. 28. En Række Lygtestolper.

Betragt nedenstaaende Billede af Dampskibe, som forlader Havnen, og se, hvorledes Skibene synes mindre, jo længere de er borte (Fig. 30).

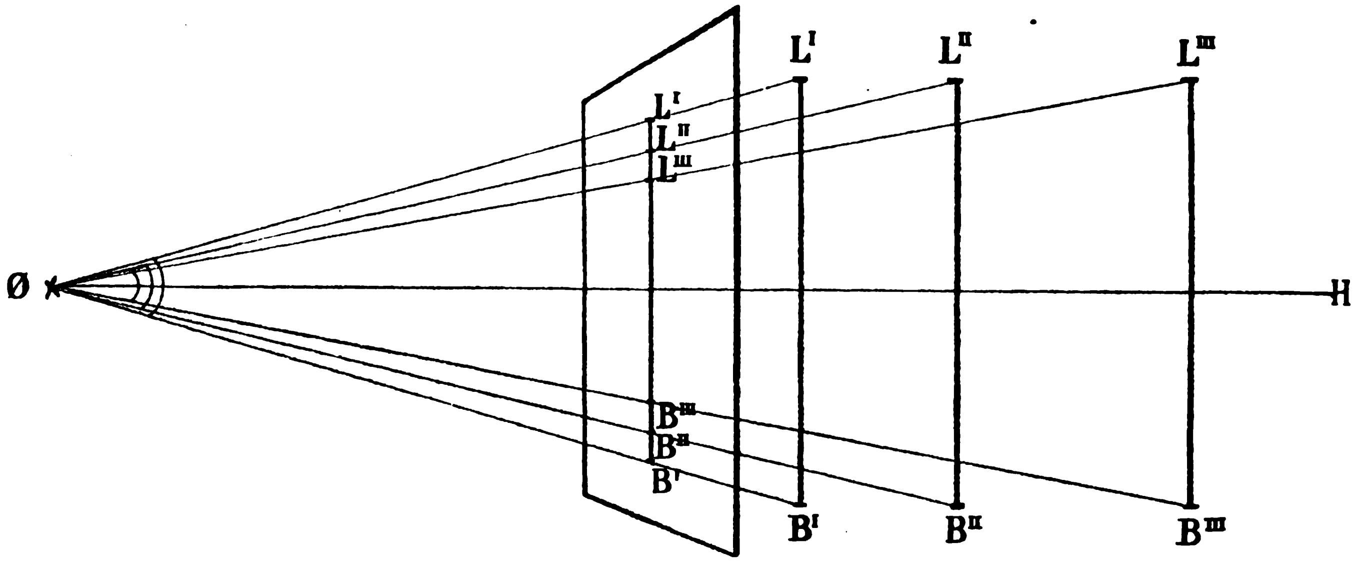


Fig. 29.

De Linjer, som vi tænker os dragne fra Gjenstandens Yderpunkter til Øiet, vil vi kalde Selinjer. Men *den Linje,* som vi kan tænke os *dragct fra Øiet vinkelret ud gjennem Tavlen, kalder vi Hoved-Selinjen.*

Nu ved vi altsaa, at en Gjenstandtilsyneladende forminskes, jo længere den er borte. Men denne Kundskab vilde ikke nytte os stort, hvis Forminskelsen ikke var regelbunden; thi det vilde jo være et saare møisommeligt Arbeide at staa med sin Blyant og maale hver enkelt Lygtstolpes eller Telegrafstolpes Høide i Forhold til den Foregaaende, og Tegningen vilde blive i høi Grad upaalidelig.

Fig. 30. Dampskibe forlader Havnen.

Tag et Spillekort eller et Visitkort eller et Ark stivt Papir og hold det lodret ud i høire Haand, saaledes at Kortets Flade er *parallelt med Deres Hoved-Selinje,* d. v. s. *gaar i samme Retning som Deres Arm.* De ser da den venstre Flade af Kortet. Bevæger De nu Kortet (i samme Stilling) langsomt fra høire over til venstre, saa vil De se mindre og

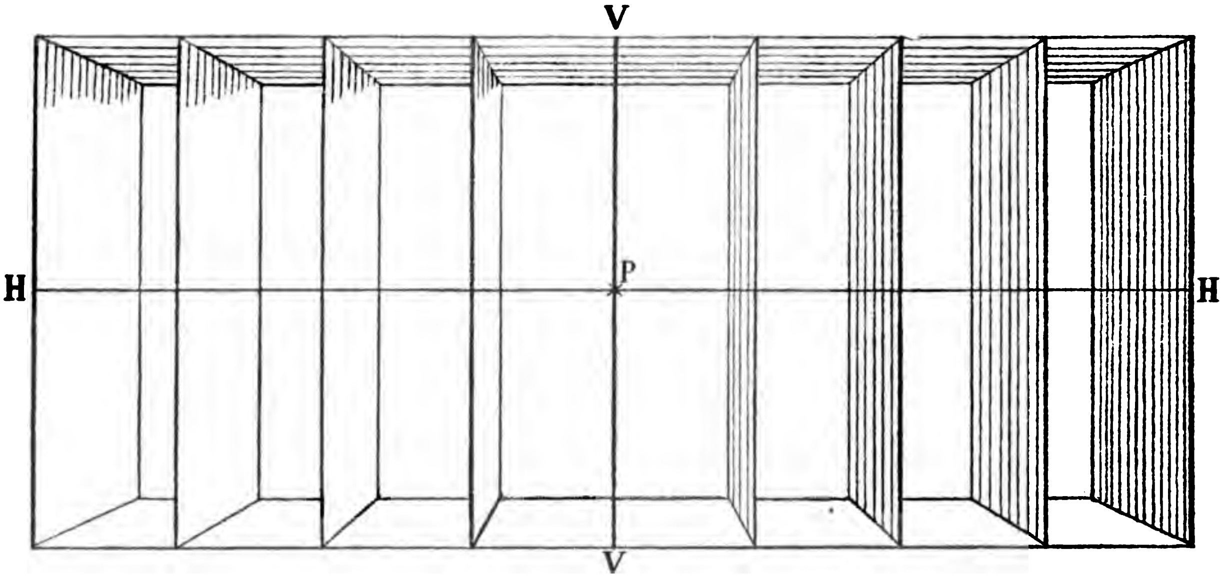


Fig. 31.

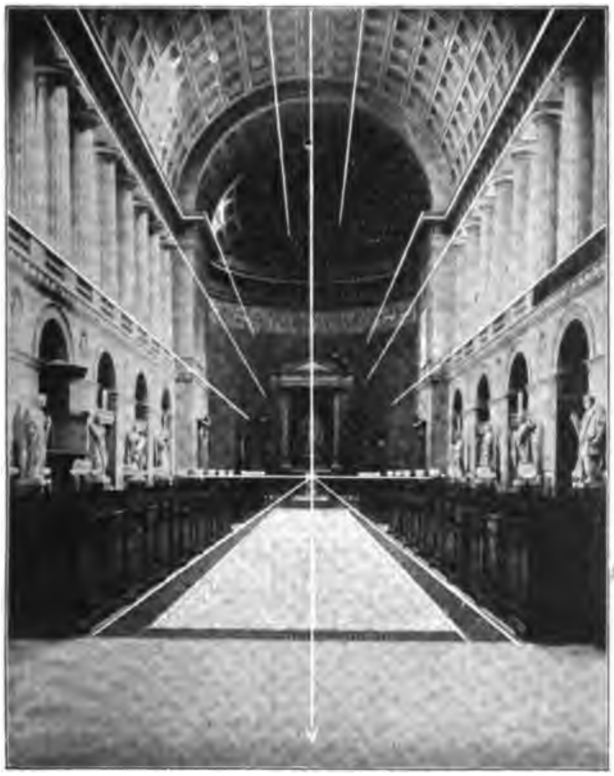


Fig. 32. Fotografi af Frue Kirke i Kjøbenhavn.

mindre af dets Flade; i det Øieblik Kortet passerer Ansigtets Midte, *synes Fladen ganske at forsvinde, saa De kun ser Kortets Kant som en Linje.* Flytter De nu Kortet længere over til venstre, synes det igjen at blive bredere, og De faar efterhaanden se mere og mere af den høire Side. Heraf følger den Sætning, som gjælder i Perspektivlæren: a) *Nærmer man fra høire eller venstre Side en lodretstaaende Flade, som er parallel med Hoved-Selinjen, til denne, saa vil Fladens Dybde aftage og vise sig som en Linje, idet den passerer Hoved-Selinjen.* b) *Denne Adskillelseslinje imellem saadanne lodretstaaende (vertikale) Flader kaldes* ***Hovedvertikalen.*** c) *Hovedvertikalen er Forsvindingslinje for alle lodretstaaende Flader, som er parallele med Hoved-Selinjen.*

Se foranstaaende Tegning (Fig. 31).

Betragt Frue Kirkes store Vægflader (Fig. 32). Vi ser den høire og den venstre Væg og finder i Billedet Adskillelseslinjen mellem dem, Hovedvertikalen.

Læg nu det samme Kort fladt paa Bordet foran Dem; hæv det op og lad det i samme vandrette

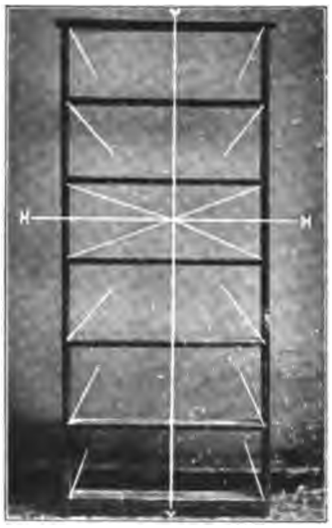


Fig. 34. Fotografi af en Bogreol.

Stilling passere Øiet. De vil da se ganske det samme Fænomen som i foregaaende Forsøg; *De ser først Kortets øverste Flade, som synes at blive mindre og mindre, alt eftersom det hæves op.* Naar Kortet er i Øiets Høide, vil det vise sig som en Linje. Fladen er forsvunden, indtil det hæves over Øiets Høide; thi da begynder vi at se dets underste Flade, som tiltager i Størrelse, eftersom vi hæver Kortet.

Heraf følgende Sætning: a) *Hæver man en vandret Flade, indtil den kommer i Øiets Høide, vil den vise sig som en Linje; dens Dybde vil forsvinde, indtil den* *hæves over Øiets Høide.* b) *Denne Adskillelseslinje imellem vandrette (horisontale) Flader under og over Øiets Høide kaldes* ***Horisonten.*** c) *Horisonten er Forsvindingslinje for alle vandrette Flader* (Fig. 33 og 34).

Beviset.

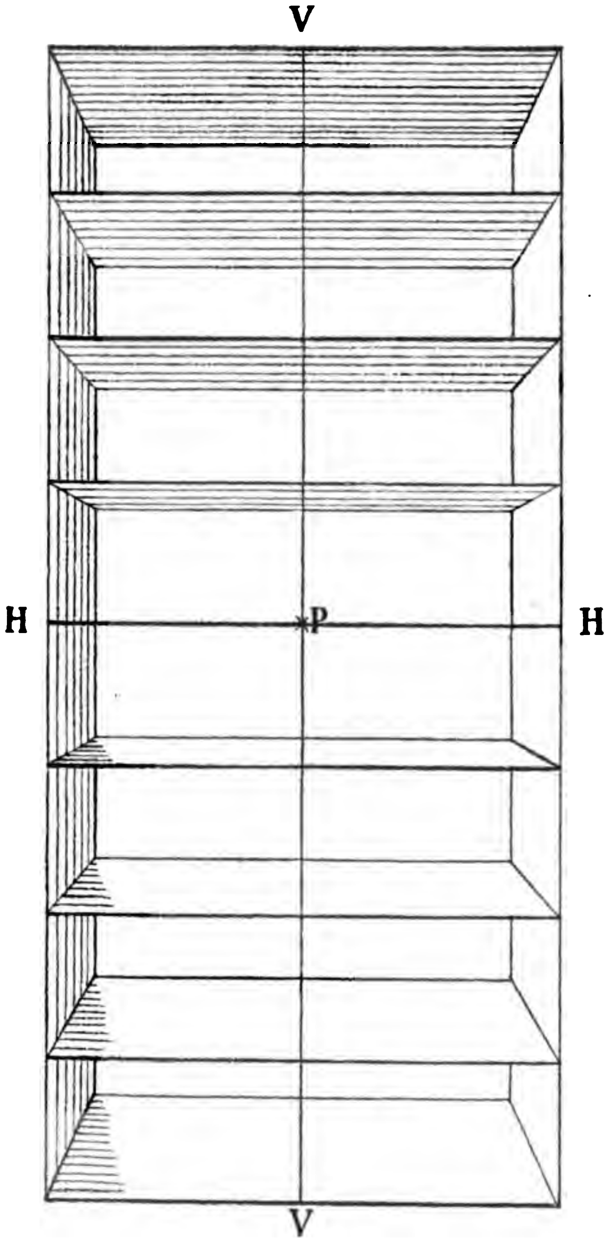


Fig. 33.

H. H. er Horisonten (Synskredsen), H. H. er en Forsvindingslinje.

Ja — nu har De seet Beviset. Men vi kan tænke os mange Mennesker sige: »ja — men — er *det* nu ogsaa Horisonten? vi troede, Horisonten var den Linje derude i Naturen, hvor Himmel og Hav mødes, hvor Jorden og Luften støder sammen i det Fjerne; vi troede, at Horisonten var noget fast, noget, der var ganske uafhængigt af os; noget, som vi havde at rette os efter, hvis vi vilde tegne.« Men det er ikke saaledes. Tvertimod; det er os, der bestemmer Horisontens Høide. Hvad enten De sidder ned, naar De gjør Prøven med det lille vandretliggende Kort, eller De staar op, vil De altid finde, at Horisonten (Forsvindingslinjen for alle vandrette Flader) er i Deres Øies Høide. Gjør Prøven i første Etage og gjentag den i fjerde, og De vil faa se, at Forsvindingslinjen altid er i Deres eget Øies Høide og falder sammen med Horisonten i det Fjerne. Thi saa langt Synet rækker, kan vi betragte Jorden som en vandret Flade; og det lille Kort er ogsaa en vandret Flade; og vi har seet Beviset for, at Horisonten er Forsvindingslinje for alle vandrette Flader.

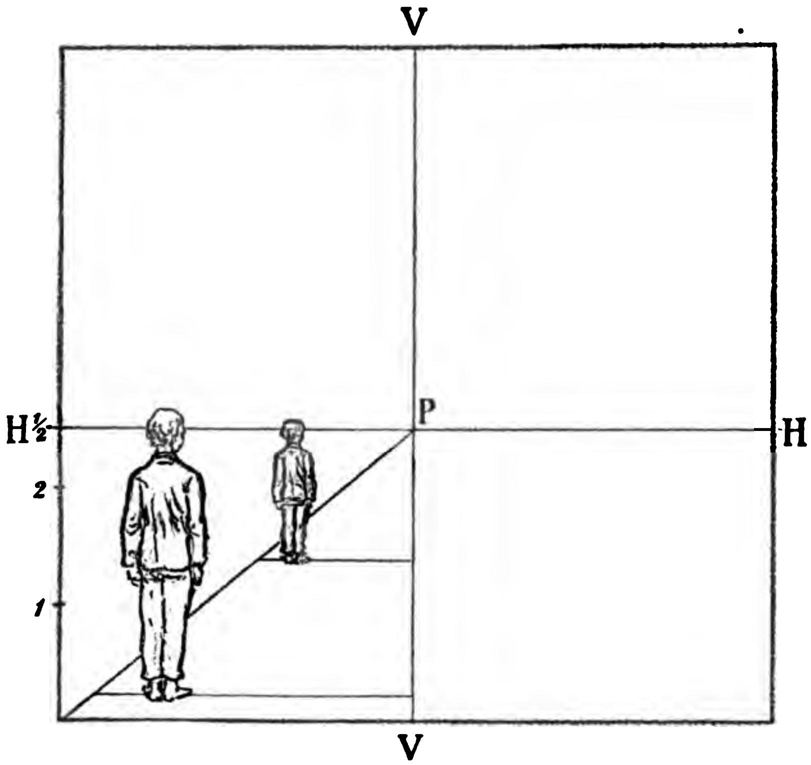


Fig. 35.

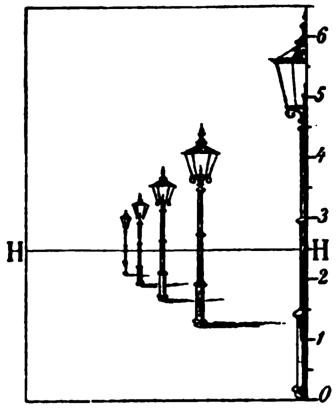


Fig. 36.

Vi har altsaa lært heraf, at Horisonten ikke er noget fast, noget givet; men at: *Horisonten er i Høide med vort Øie.*

Stiller vi f. Eks. paa en Vei to Mennesker, som er lige saa høie som vi selv, saa vilde en vandret Flade, lagt igjennem vore Øjne, ogsaa gjennemskjære de andres Øjne — og vise sig som en Linje: Horisonten (Fig. 35).

Man taler jo om »en høi Horisont« og »en lav Horisont«; De kan lægge Dem saa fladt ned paa en Strandbred, at det næsten ser ud, som om Havets Flade ingen Udstrækning havde; og De kan gaa op paa en Brink eller en Fjeldknaus, og De vil se mere og mere af Havfladen; bestandig det samme Fænomen

som med det lille Kort, eller som med Afbildningen af Bogreolen i Fig. 34,

Lad os nu gaa tilbage til det lille Billede med Lygterne og se, om vi kan anvende noget af det lærte dertil.

Vi staar altsaa ved Siden af en Lygt og ser ned ad Gaden. Lygterne er i Virkeligheden alle lige store; men det synes, som om de blev mindre og mindre (Fig. 28).

Men Lygterne staar jo paa en vandret Flade, paa Jorden. Vi kan da tænke os en vandret Flade lagt over Toppen af alle Lygterne, som saaledes var indesluttet af to vandrette Flader. Men vandrette Flader synes jo at løbe sammen i én bestemt Linje, nemlig Horisonten. Og Horisonten er i Høide med vort Øie. Lad os da antage, at der er $2^1/_2$ Alen fra Jorden, hvorpaa vi staar, og op til vort Øie. Vi ved fra Øvelserne i første Afsnit, at vi kan gjøre vor Tegning saa stor eller saa liden, vi vil, naar vi blot sørger for, at Forholdene er rigtige. Lad os da afsætte nogle smaa Maal op ad Kanten paa vor Tegning og lade hvert Maal betyde en Alen.

$2^1/_2$ Alen oppe er vort Øje; i den Høide er altsaa Horisonten. Vi ser ret frem nedover Gaden, d. v. s. i samme Retning som den, hvori Lygterne følger efter hverandre (Fig. 36). Tænker vi os nu en Linje trukken igjennem alle Lygtetoppene, og en anden trukket igjennem alle Fodstykkerne, saa vilde disse Linjer jo i Virkeligheden være parallele med vor Hoved-Selinje. Men den Øverste synes at løbe nedad og den Nederste at løbe opad. Hvor løber de da hen? Ja — de udgjør jo begge en Del af en vandret Flade, som vi trak igjennem dem. Og vandrette Flader synes at løbe sammen i Horisonten. Linjerne maa altsaa ogsaa løbe sammen i Horisonten (se Fig. 37).

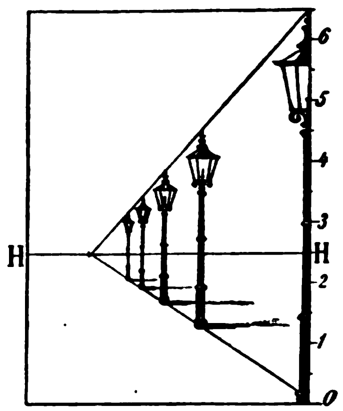


Fig. 37.

Men disse Linjer kan jo ogsaa godt betragtes som en øverste og nederste Grænse for en lodretstaaende Flade, som vi kan tænke os, gennemskar Lygterne fra Toppen til Foden. Og vi ved, at lodretstaaende Flader, som er parallele med Hoved-Selinjen, synes at løbe sammen i Hovedvertikalen. Linjerne maa altsaa ogsaa løbe sammen i Hovedvertikalen.

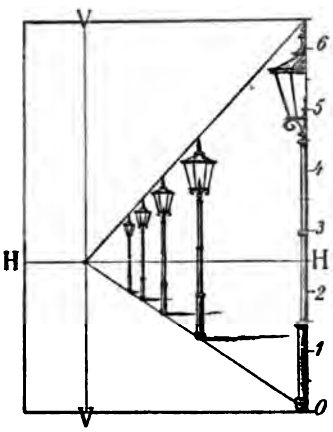


Fig. 38.

Men naar de baade skal løbe sammen i Horisonten og i Hovedvertikalen, saa er der kun ét Punkt, hvori de kan løbe sammen, nemlig i det Punkt, hvor Hovedvertikalen skærer Horisonten. *Et saadant Samlingspunkt kaldes et Forsvindingspunkt.*

Lad os betragte Tegningen (Fig. 38).

Vort Øje er $2^1/_2$ Alen fra Jorden; lad os antage, at vi staar $3^3/_4$ Alen til venstre for Lygten. Dèr, hvor vi staar, er Hovedvertikalen; thi Hoved-Selinjen gaar vinkelret gennem Tavlen, paa hvilken vi tegner; Hovedvertikalen er Forsvindingslinje for alle lodrette Flader, som er parallele med Hoved-Selinjen. Horisonten er i Højde med vort Øje og er Forsvindings linje for alle vandrette Flader. Heraf følger saa, at: alle vandrette Linjer, trukne gennem lodrette Flader, som er parallele med Hoved-Selinjen, synes at løbe sammen i Skæringspunktet mellem Horisont og Hovedvertikal.

Vi har da saaledes Beviset for, at: *Linjer, der er*

Fig. 39. Jernbanebroen ved Masnedsund.

parallele med Hoved-Selinjen, synes at løbe sammen i det Punkt, hvor Hoved-Selinjen gaar gennem Tavlen.

Lad os da nu se, hvorledes vi praktisk kan benytte disse Regler, og i hvor høj Grad de letter os Tegningen af en Genstand.

Vi tager t. Eks. en Kasse og stiller den paa et Bord et Par Alen eller tre foran den Stol, paa hvilken vi sætter os for at tegne Kassen. Vi stiller da Kassen saaledes, at *vor Hoved-Selinje* er parallel med en af Kassens Sider. Har vi t. Eks. vort Øje som

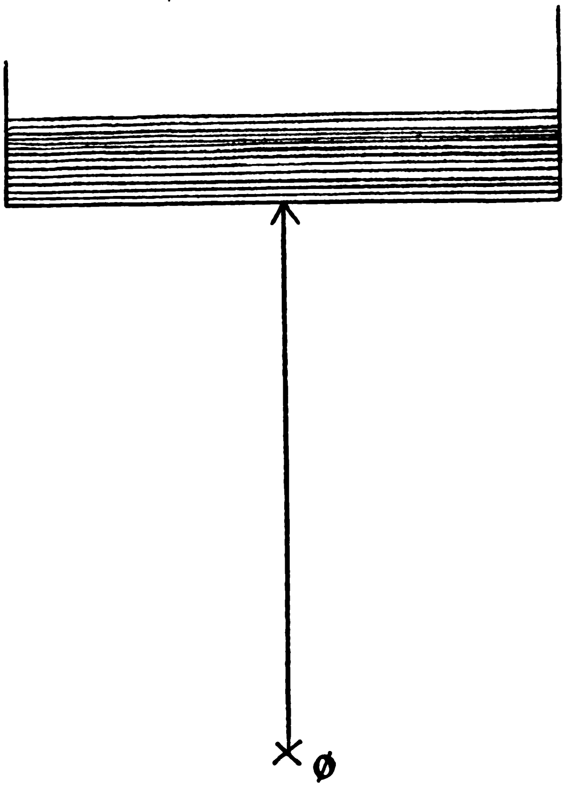


Fig. 40.

Fig. 41.

Fig. 42.

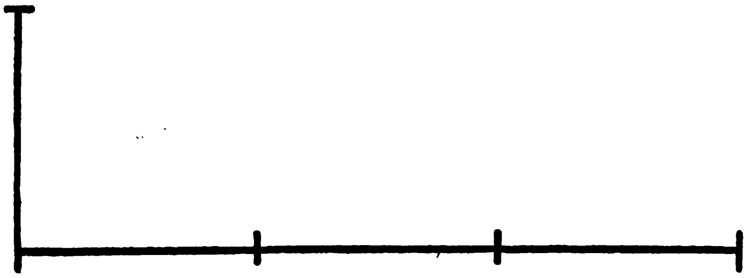


Fig. 43.

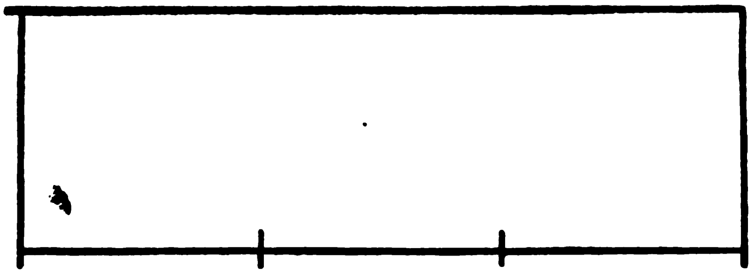


Fig. 44.

vist paa omstaaende Tegning, hvor Pilen peger i den Retning, vi ser, saa er Hoved-Selinjen parallel med Kassens Bredsider, mens Kassens Langside er vinkelret paa vor Hoved-Selinje (se Fig. 40). Men vi behøver jo ikke at sætte os lige midt for Kassen, for at disse Forhold skal være som beskrevet; vi kan jo t. Eks. sætte os lidt til højre for Midten.

Vi har altsaa en Kasse foran os, som er 3 Fod lang og 1 Fod høj. Vi sidder altsaa lidt til højre for Midten, t. Eks. 1 Fod til højre.. Vi bestemmer da først, hvor stor vi vil tegne den. Lad os sige saa stor som Fig. 41.

Denne Størrelse betyder altsaa 3 Fod. Vi inddeler den i 3 lige store Dele (Fig. 42). Kassen er 1 Fod høj. Lad os da afsætte 1 Fod opefter fra et af Hjørnerne (Fig. 43). Nu kan vi altsaa tegne Kassens Forside, som kommer til at se saaledes ud (Fig. 44), og derefter begynder de perspektive Bestemmelser.

Lad os først erindre, hvorledes vi sidder overfor Kassen. Vi satte os omtrent 1 Fod til højre for Midten. Vi afsætter da paa Tegningen 1 Fod fra Midten paa Kassens Grundlinje (Fig 45).

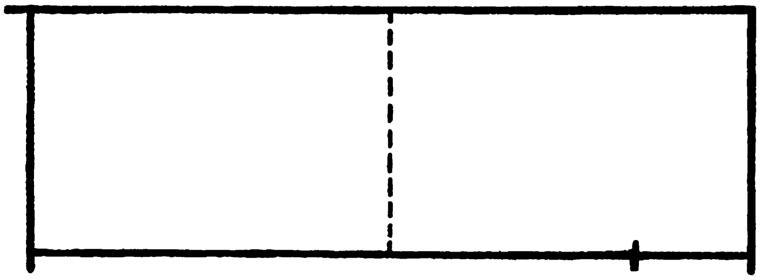


Fig. 45.

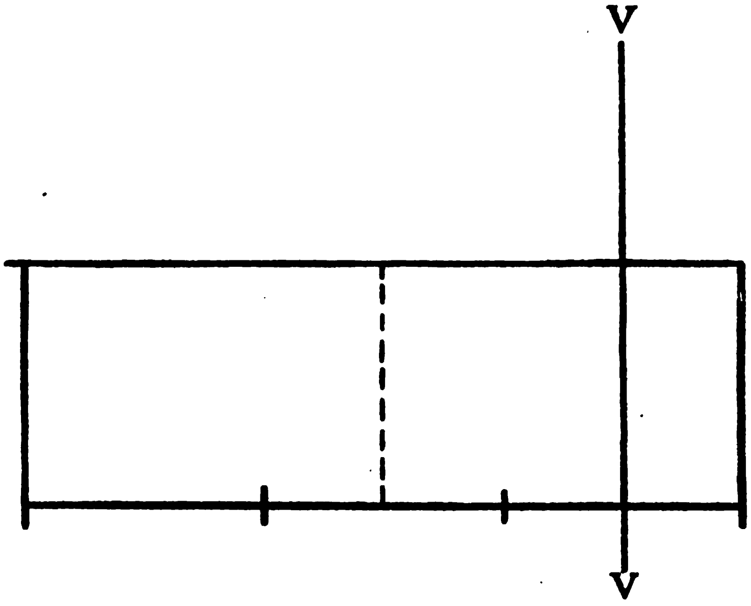


Fig. 46. V. V. er Hovedvertikalen.

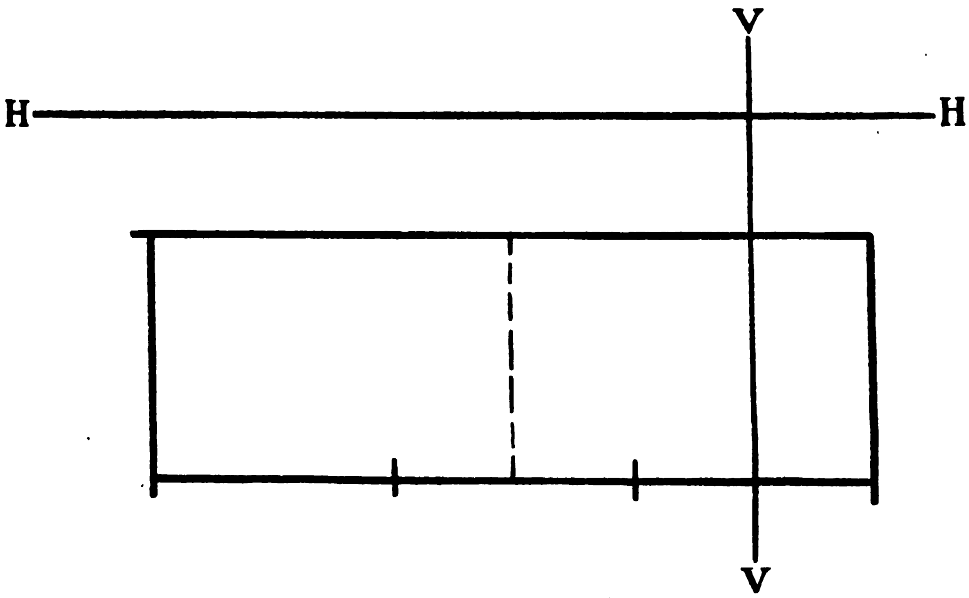


Fig. 47. H. H. er Horisonten.

Dèr tegner vi altsaa Hovedvertikalen; thi denne falder sammen med vor Hoved-Selinje (Fig. 46). Derefter maa vi tegne Horisonten. Men hvor er nu den? — Ja — den er i Øjets Højde! Hvorfra? Fra den Bordplade, paa hvilken Kassen staar t. Eks. Denne Beregning er den nemmeste; thi vi sidder jo enten ved det samme Bord, paa hvilket Kassen staar, eller ved et af lignende Højde. Og vi kan nemt maale Afstanden fra vort Øje ned til Bordet. Lad os sige denne Afstand er $1^1/_2$ Fod; Kassen var 1 Fod høj. Vi sætter da et Maal af $^1/_2$ Fod af paa vor Tegning over Kassens Forside og tegner dèr Horisonten (Fig. 47).

Vi har da fundet de to eneste Hjælpelinjer, som behøves for at tegne Kassen perspektivisk rigtig. Thi Kassens Sidelinjer, som jo er parallele med vor Hoved-Selinje, synes at løbe sammen til det Punkt, hvor Horisont og Hovedvertikal skærer hinanden (se Beviset). Vi tegner da Kassens Sidelinjer (Fig. 48).

Vi har da kun tilbage at bestemme Kassens Dybde. Denne kan konstrueres ligesom alt det foregaaende; men Reglerne for denne Konstruktion vil vi heller henlægge til et senere Stadium og benytte os af det i de fleste Tilfælde mere praktiske, nemlig Øjemaalet.

Vi holder da Blyanten lodret ud i strakt Arm og lukker det ene Øje; lader Blyantspidsen komme saa højt, at en Linje fra Øjet over Blyantspidsen netop træffer Kassens bageste Kant og maaler

den lille Afstand fra denne Kant til den forreste Kant og ser, hvor mange Gange den gaar op i Højden paa Kassens Forside. Dette Maal afsætter vi da opefter fra Kassens øverste Forsidekant — og tegner den bageste Kant (Fig. 49).

Vi kan da endelig tegne Kassens bageste Hjørner ned og være vis paa, at Kassen er tegnet perspektivisk rigtig (Fig. 51).

Lad os tegne Kassen igen, men vælge vor Plads 1 Fod til venstre for Kassen.

Vi bestemmer altsaa først, hvor stor vi vil gøre vor Kasse. F. Eks. samme Størrelse som den forrige. Den virkelige Kasse er altsaa 3 Fod; vi deler da den tegnede Grundlinje eller Maalelinje i 3 Dele, og hver af Delene betyder 1 Fod. I Stedet for nu at gøre som

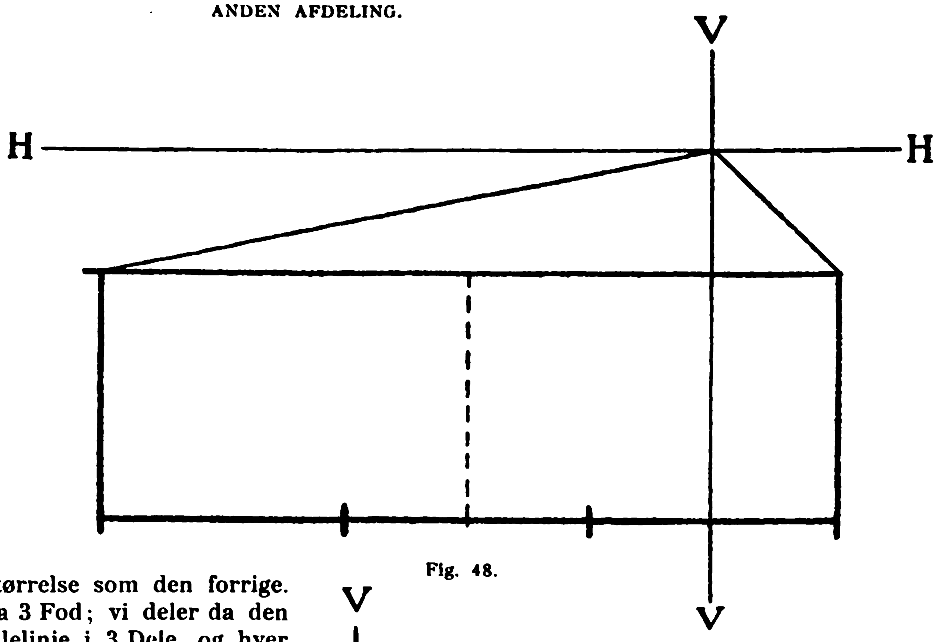


Fig. 48.

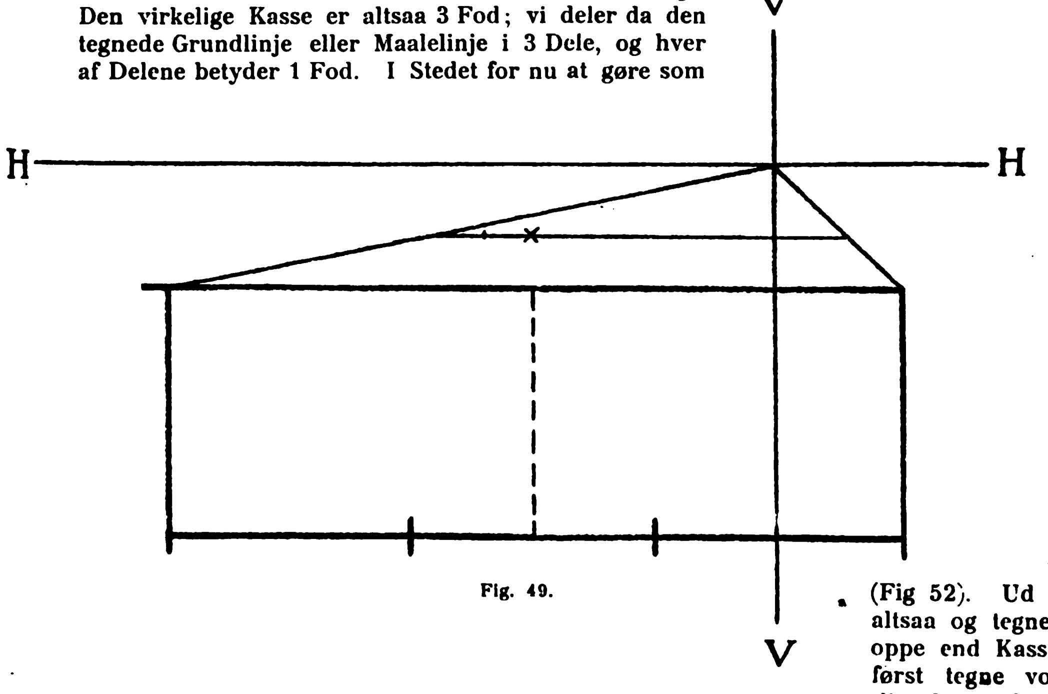


Fig. 49.

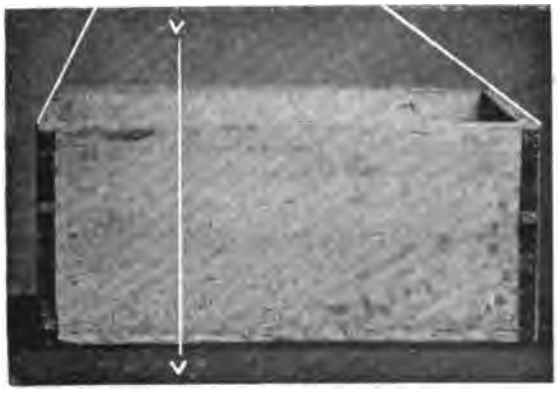


Fig. 50. En fotograferet Kasse, hvor Horisonten ligger højere og Hovedvertikalen længere til venstre.

i det foregaaende, hvor Fremgangsmaaden er vist i mange Tegninger, saa lad os nu fortsætte Tegningen af denne Kasse fra den paabegyndte Grundlinje. Kassen skal være 1 Fod høj; vi afsætter Maalet fra Grundlinjens Endepunkter og tegner Kassens Forside.

Vi har altsaa bestemt, at vi vil sidde 1 Fod til venstre for Kassen. Vi afsætter Maalet som paa vedføjede Billede er vist punkteret ud til venstre (Fig 52). Ud for dette Punkt sidder vi altsaa og tegner; men vort Øje er højere oppe end Kassens Grundlinje. Lad os da først tegne vor Hovedvertikal, Forsvindingslinjen for alle de Flader, der er parallele med den Retning, i hvilken vi ser, det vil sige parallel med vor Hoved-Selinje. V. V. er altsaa Hovedvertikal. Men hvor træffer vor Hoved-Selinje Hovedvertikalen? I Øjets Højde! Og vort Øje (det gik vi ud fra i det foregaaende Eksempel) var halvanden Fod over Bordets Flade. Kassen staar jo paa Bordet. Vi afsætter altsaa paa Tegningen halvanden Fod op ad Hovedvertikalen. Dèr har vi da det Punkt, hvor vor Hoved-Selinje træffer Hovedvertikalen, nemlig i Øjets Højde; og her kan vi altsaa ogsaa tegne Horisonten.

Vi erindrer jo, at alle lodretstaaende Flader, som er parallele med vor Hoved-Selinje, synes at forsvinde i denne; hvis vi tænker os at staa lige foran en Mængde lodrette Flader, der alle er parallele og igen parallele med vor Hoved-Selinje, synes de alle at løbe sammen til den lodrette Linje, som er lige ud for os, nemlig Hovedvertikalen.

Kassens Sider er jo netop saadanne Flader, som

er parallele med vor Hoved-Selinje; de synes altsaa at løbe sammen til Hovedvertikalen. Og vi erindrer, at alle vandrette Linjer, som er parallele med Ho-

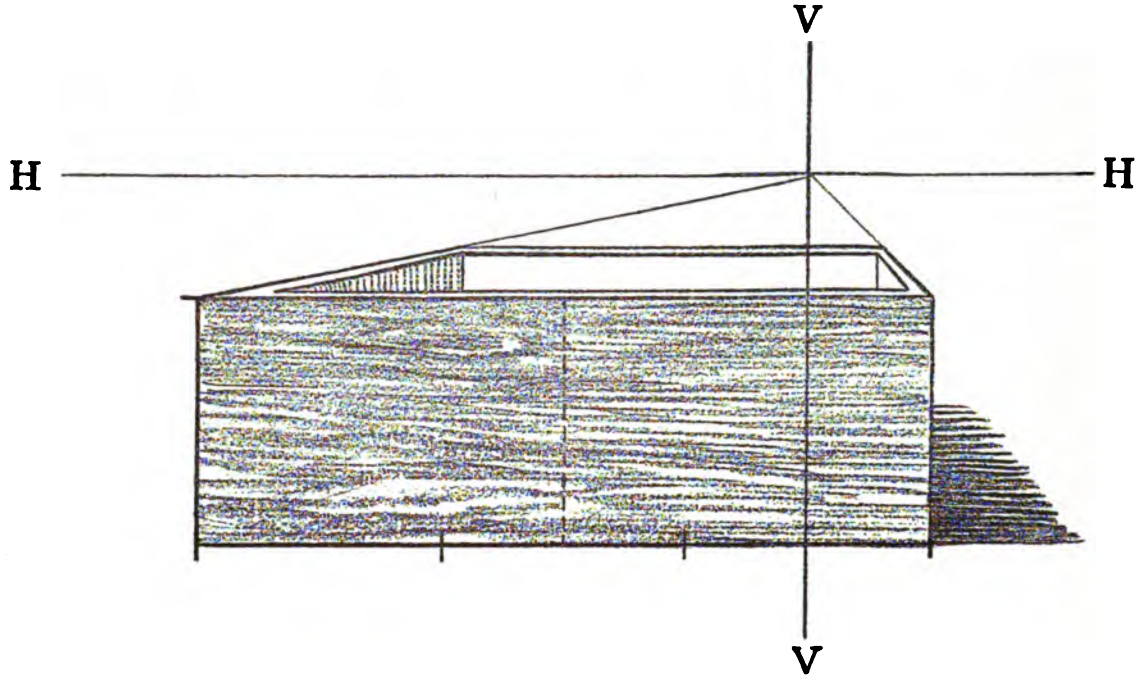


Fig. 51.

ved-Selinjen, synes at løbe sammen i Skæringspunktet mellem Hovedvertikal og Horisont (se Beviset Fig. 33).

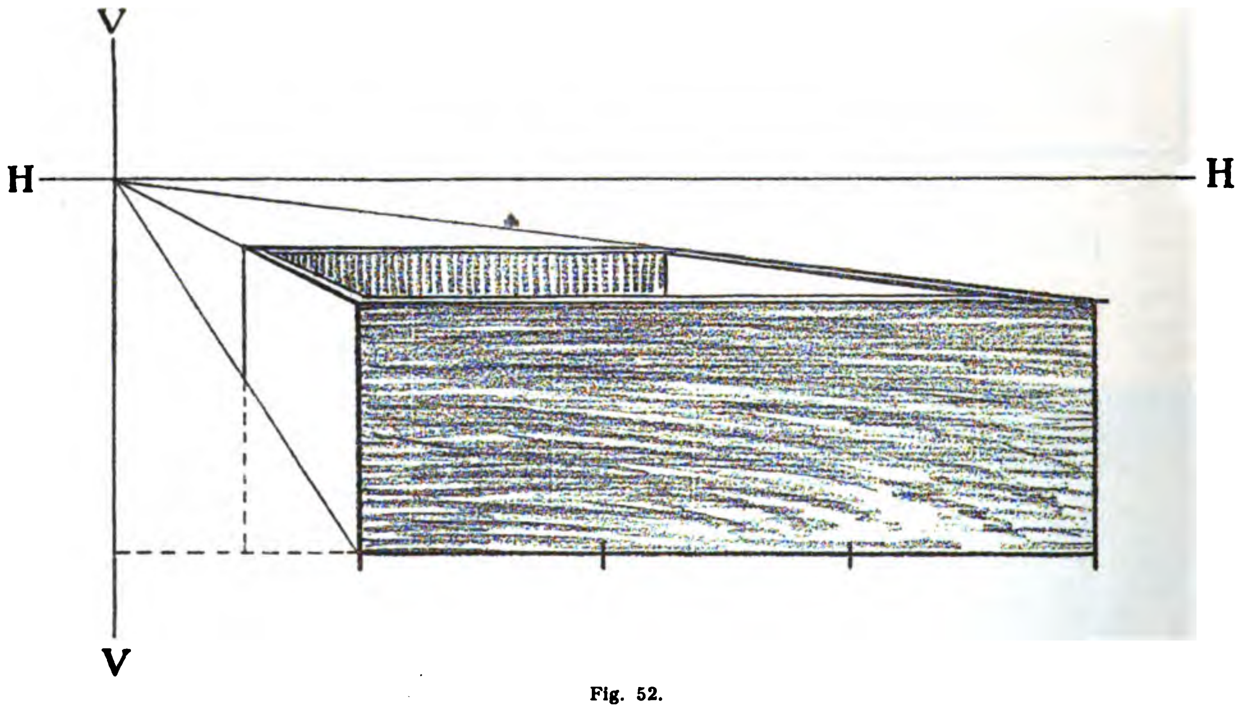


Fig. 52.

Vi tegner da Kassens Sidelinjer til deres Forsvindingspunkt.

Lad os da maale med Blyant og Øjemaal Afstanden fra Kassens venstre Forsidekant til dens Bagsidekant. Blyanten vandret ud i strakt Arm, lukke det

ene Øje; lade Blyantspidsen komme i Linje med Bagkanten, og skubbe Tommelfingeren, indtil den er i Linje med Forkanten. Har vi dette Maal, prøver

vi, hvormange Gange det gaar op i Længden eller i Højden. Gaar det f. Eks. 3 Gange op i Højden, af-

sætter vi en Tredjedel af Højdens Maal til venstre ud for den punkterede Grundlinje; punkterer derfra et lidet Stykke opefter, til vi træffer Kassens forsvindende Grundlinje, og tegner da Kassens Bagsidekant.

Derefter er det jo ingen Sag at gjøre Tegningen færdig: trække den bagerste Overkant og endelig føre Hjørnet ned.

En ny Tegning kan vi jo nu gjøre, hvor vi vælger at sidde til høire for Kassen, saaledes som nedenstaaende Tegning viser (Fig. 53).

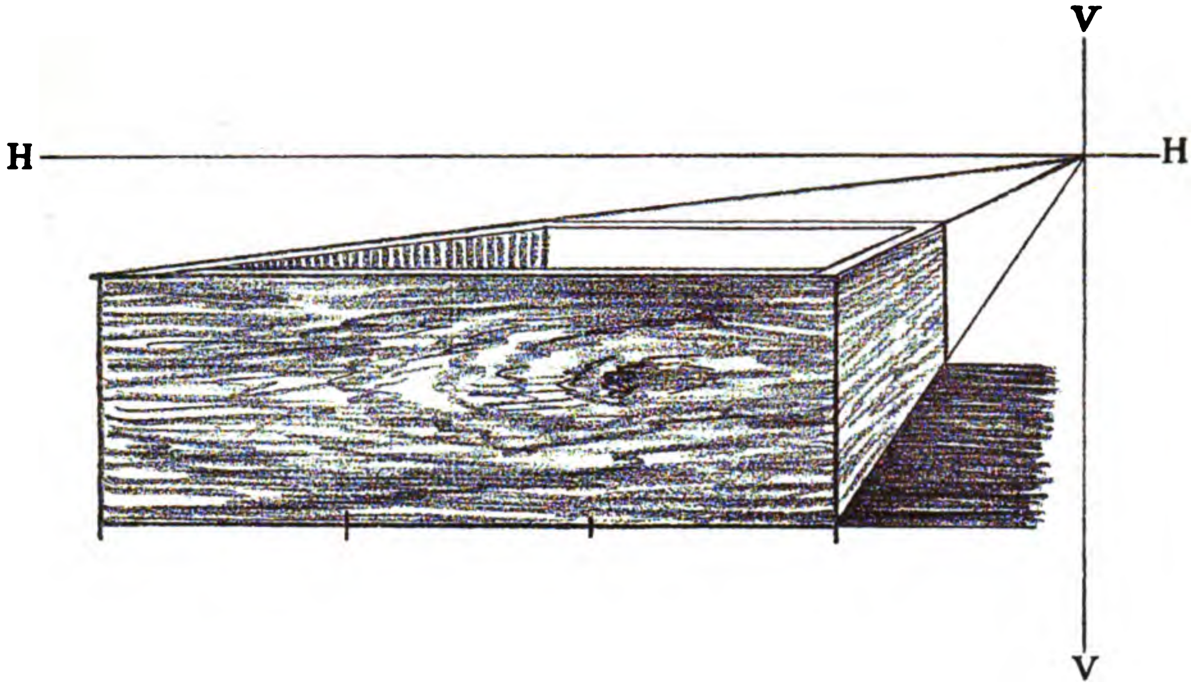


Fig. 53.

Men lad os engang hænge Kassen op i et Taug i Loftet, og vi skal da faa se, at den perspektiviske Konstruktion er ganske den samme som i de foregaaende, kun med den Forskjel, at vi her har vor Horisont under Kassen, da vort Øie er lavere, end Kassen hænger (Fig. 56).

Vi bestemmer som sedvanlig først, hvor stor vi vil tegne den. Lad os for Letheds Skyld holde os

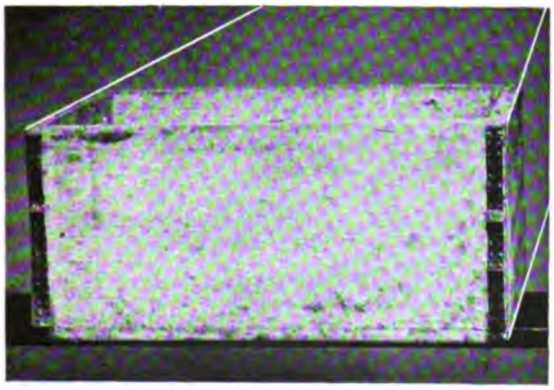


Fig. 54. En Kasse fotograferet efter Naturen.

til de tidligere Maal. Vi tegner da Kassens Forside, afsætter Maalet til Hovedvertikalen, og tænker os om, hvor langt vi sidder under Kassen; vi kan ogsaa bestemme det ved at maale med Blyanten og Øiemaal, og saaledes maale Forholdet mellem Kassens Forside og

Maalet fra Kassens Grundlinje til vort Øies Høide. Har vi dette Maal, afsætter vi det paa Papiret, og Konstruktionen bliver ganske som paa de foregaaende Tegninger (se Figuren).

Saadanne Øvelser med Kasser er overordentlig lærerige, og denne Afhandlings Forfatter kan derfor ikke noksom anbefale Eleverne at tegne disse Ting, men dog *altid efter Naturen.*

Har vi tegnet saadanne Kasser, kan vi jo ogsaa tegne andre Ting, som findes i Huset, f. Eks. et

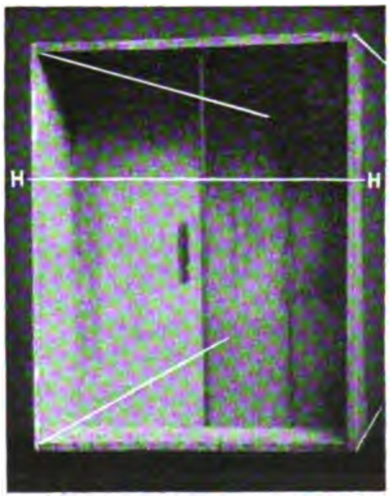


Fig. 55. En Kasse fotograferet efter Naturen, med lavere Horisonthøide.

Skrivestel. Som Fotografiet (Fig. 57) viser, kommer her Horisonten saa høit, at vi ikke fik den med paa den fotografiske Plade; men dette forhindrer jo ikke den, *som tegner et Skrivestel efter Naturen,* i at tage

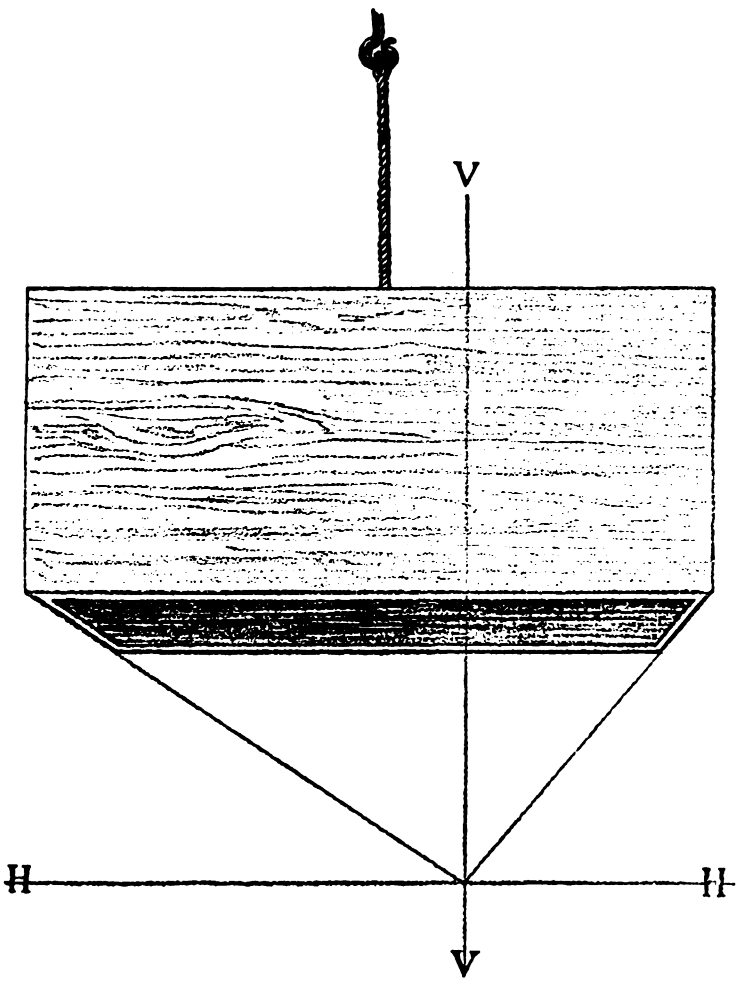


Fig. 56.

sit Papir saa stort, at Horisonten kan tegnes med og de perspektiviske Hjælpelinjer gjøres fuldstændige.

Eller lad os lægge et Par store Bøger foran os paa Bordet og tegne dem, som Fig. 58 viser.

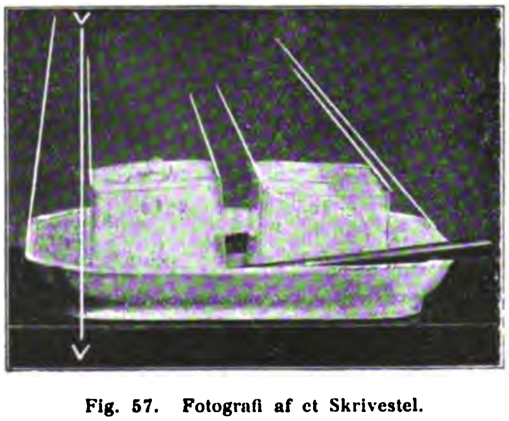


Fig. 57. Fotografi af et Skrivestel.

Det er da morsomt at lægge Merke til Perspektivet, hvor man gaar og staar.

Ser vi f. Eks. paa Perspektivet i en Gade, naar vi selv gaar midt i Gaden, hvor altsaa vor Hoved-Selinje er parallel (ligeløbende) med Gadens Sidelinjer og Husenes Rækker, da skal vi snart opdage,

hvorledes alle mulige Linjer, som vi slet ikke tidligere havde tænkt os noget merkeligt ved, synes at løbe sammen til ét eneste Punkt, nemlig til *Skjæringspunktet mellem Horisont og Hovedvertikal* — lad os én Gang for alle kalde dette Punkt *Hovedpunktet* og betegne det paa Tegningerne med *P*.

Se nedenstaaende Billede af Vesterport i Faaborg (Fig. 58). Se, hvorledes Linjerne i Fortouge-

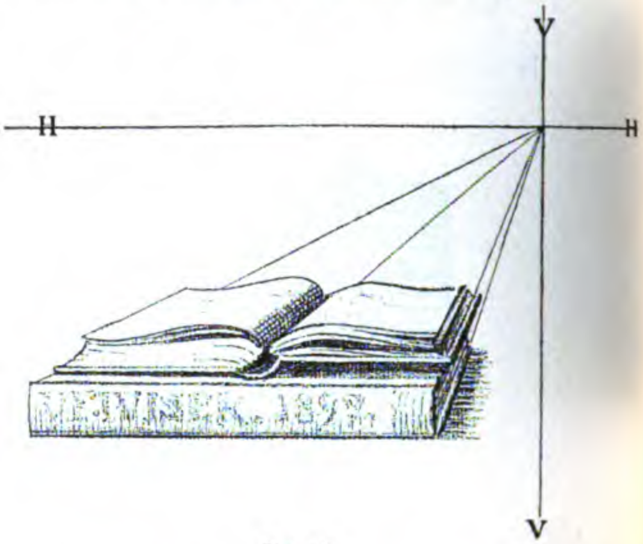


Fig. 58.

nes yderste Kant gaar imod det samme Punkt, hvorledes de i Hovedpunktet P løber sammen med Trappelinjer, Fundamentlinjer, Vindusrammer, Portlinjer, Gesimser, Linjer i Gavle, Sprosser og Tagrender, hvis vi forlængede disse Linjer.

Eller lad os kaste et Blik henad Bergensbanen, Vossebanen, som den kaldes; da vil vi paa nedenstaaende Billede (Fig. 60) straks se, hvorledes Jernbaneskinnerne, som jo i Virkeligheden er parallele, synes at nærme sig hinanden mere og mere, og løbe sammen til P. Vi kan ogsaa lægge Merke til, at

Fig. 59. Fotografi af Vesterport i Faaborg.

Afstanden mellem Svillerne synes at blive mindre og mindre, og vi kan tænke paa den Sætning, som vi tidligere har seet bevist, nemlig at: en Gjenstand synes at blive mindre, jo længer den fjernes fra Øiet.

Vi kan betragte en Viadukt paa Veien ved Geiranger (Søndmøre) i Norge; den er opført af raa, utilhugne Stenblokke; Lag paa Lag; men vi ser ogsaa

Fig. 60. Fotografi af et Parti af Vossebanen.

her, at Linjerne *under* Horisonten og Linjerne *over* Horisonten, som er indbyrdes parallele og igjen parallele med vor Hoved-Selinje, som her ligger lidt til venstre for Midten, fordi Fotografen, som har taget Billedet, har staaet lidt til venstre — vi ser, at Viaduktens Stenlinjer løber sammen til Hovedpunktet i Horisonten (se Fig. 61).

Derimod kan vi ikke sige, at det samme fuldtud gjælder for Karl Johans Gade i Kristiania, som dog frembyder et langt og morsomt Perspektiv parallelt med den Retning, i hvilken vi ser. Gadens Sidelinjer er jo vistnok paa én Maade parallele med vor Hoved-Selinje; men de skraaner opover; de vil løbe sammen til Hovedvertikalen, men ikke til Horisonten, da Gaden ikke er en vandret Flade, men et skraat opadløbende Plan. Gadelinjerne vil faa et Forsvindingspunkt i Hovedvertikalen, men langt høiere end Horisonten; vi skal senere komme til Beviset. Betragt

Fig. 62. Fotografi af Karl Johans Gade i Kristiania.

Fig. 61. Fotografi af en Viadukt ved Geiranger.

den morsomme Række Lygter, hvorledes Afstandene mellem Lygterne tilsyneladende bliver mindre og mindre, samtidigt med at de i Høiden synes at formindskes (Fig. 62).

De samme Principer, som vi nu har seet anvendt ude i det Frie, vil vi engang anvende i Bygninger. Kan der da ogsaa være Tale om Horisont inde i et Hus? Ja selvfølgeligt. Og den er altid let at finde. Den er jo i vort Øies Høide; den er Forsvindingslinje for alle vandrette Flader; vi staar paa Gulvet og har Loftet over os; vi staar altsaa mellem to vandrette Flader, Gulvet og Loftet, som synes at løbe sammen til Horisonten. Fra Foden til Øiet er $2^1/_2$ Alen. Vi holder da Blyanten *vandret* ud i strakt Arm i Høide med vort Øie og betegner saaledes Horisontlinjen

d. v. s. Adskillelseslinjen mellem vandrette Flader over og under Øiets Høide (Loft og Gulv). Lad os lægge Merke til, hvor den skjærer over i Billedet.

Vi staar altsaa og ser paalangs igjennem et Rum i samme Retning som Væggene staar. Lad os da holde Blyanten *lodret* ud for os i strakt Arm og i Høide med Øiet. Den Linje, som vi dèr betegner i Luften, er altsaa Hovedvertikalen; men dèr, hvor Hovedvertikalen overskjærer Horisonten, er Hovedpunktet, d. v. s. det Punkt, til hvilket alle Linjer, som er parallele med vor Hoved-Selinje, synes at løbe sammen (Loftets, Gulvets o. s. v.).

Se hosstaaende Rum i en Fabrikbygning (Fig. 63).

Fig. 63, Fotografi af et Fabriklokale.

Lad os se Riddersalen paa Rosenborg Slot (Fig. 64). Alle forsvindende Linjer synes at løbe sammen netop til Midten. Vi staar altsaa i Salens Midtlinje og ser det hvide Stuklofts lyse Gesimslinjer løbe sammen til samme Centrum som de mørke Gobelin-Tapeters øverste Sømme; broderede Rammer og Vindusnichernes Lofter, Fodpaneler og høiryggede Stoles tilbagelænede Rygstød og dybe Sæder, det ternede Gulvs tusende Tavler, alle lodrette og vandrette Flader synes at løbe sammen til Horisont og Hovedvertikal; alle Linjer parallele med Hoved-Selinjen synes at løbe sammen i Hovedpunktet. Se tillige, hvorledes Gobelin-Tapeterne synes at aftage i Størrelse, jo længer de er fjernede fra Øiet; hvorledes Vindusnicherne synes at blive smalere og smalere, jo længere de er borte; se, hvorledes Stolene synes mindre og mindre, jo dybere de er inde i Billedet.

Lad Dem ikke ved Betragtningen af dette forstyrre af den skraa Retning, de mørke Gulvfliser samler sig i paa begge Sider af Hovedvertikalen; men lad Øiet og Tanken følge Flisrækkerne, saaledes som de løber parallele med vor Hoved-Selinje, og søg da selv at samle Kundskaben fra Perspektivens første Afsnit.

Lad os kalde dette første Afsnit af Perspektiven, hvor vi kun har havt at gjøre med ét Forsvindingspunkt, for *Enkeltperspektiven*.

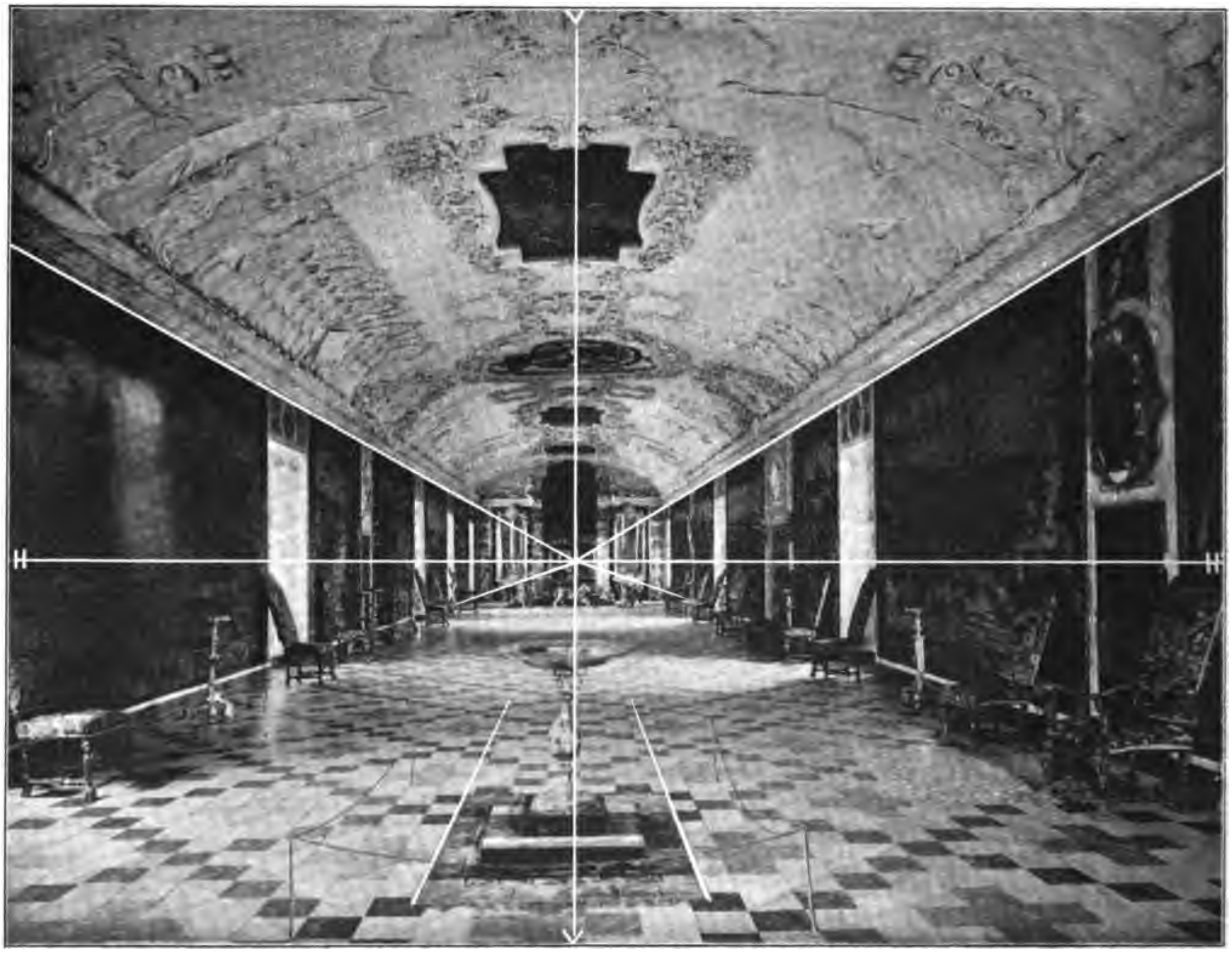


Fig. 64. Fotografi af Riddersalen i Rosenborg Slot i Kjøbenhavn.

PERSPEKTIVENS ANDET AFSNIT.

Men lad os udvide denne Kundskab og se, hvilke Slutninger vi maa kunne drage.

Lad os tænke os, at vi staar paa et aabent Torv, hvorfra Gader udstraaler i alle Retninger eller i det mindste i Nord, Syd, Øst og Vest; og Gaderne gaar, saa langt Øjet rækker.

Vi ser da først Nord ud — ad Nørregade — og alt er som sædvanligt: Lygterne bliver mindre og mindre, jo længere de er fjernede fra vort Øje; Gadens

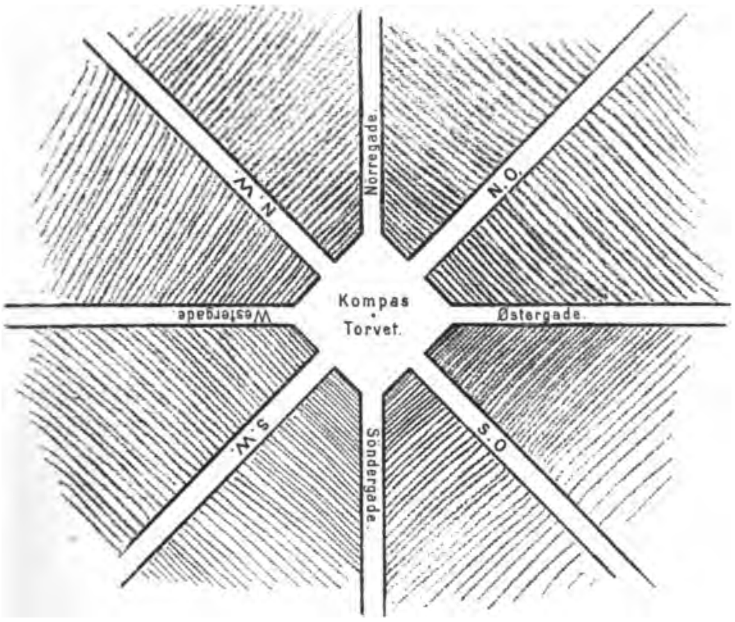


Fig. 65. Kompastorvet

Sidelinjer synes at løbe sammen i det fjerne i det Punkt, hvor vor Hoved-Selinje træffer Horisonten. Det samme synes Sporvognskinnerne at gøre, Husrækkernes Sidelinjer, de lige høje Træer, som staar paa Række langs Fliserne o. s. v. I det hele taget: alle vandrette Linjer, som er parallele med vor Hoved-Selinje, synes at løbe sammen i Hovedpunktet — langt borte, midt i Nørregade.

Men vi gør rask omkring og ser Sønder paa. Dér ser vi Søndergaden, som er anlagt ligesom Nørregade; det eneste, vi kan bemærke, er: at vor Hoved-Selinje gaar lige den modsatte Vej af den foregaaende, da vi har vendt os om. Ellers ser vi ganske det samme Perspektiv, som da vi saa ud ad Nørregade: alle de parallele Linjer, som tillige er parallele med vor Hoved-Selinje, synes at løbe sammen i Hovedpunktet.

Vi gør da højre om og ser Vester paa — gennem Vestergade. Perspektivet er ganske det samme. *Vi har blot drejet os og dermed vor Hoved-Selinje* vinkelret paa den Retning, den før havde.

Vi gør igen omkring og ser Øster paa — ad Østergade; og vor Hoved-Selinje gaar saaledes i modsat Retning af den foregaaende; men Perspektivet er atter det samme, og har vist sig at se ens ud hele Kompasset rundt.

Men Linjerne i Nørregade og Linjerne i Østergade var jo ikke parallele, tvertimod; de løb vinkelrette paa hinanden, som Kortet viser (Fig. 65).

Og dog synes hver Gades Linjer at løbe sammen til deres Forsvindingspunkt i Horisonten, men den ene Gades i Nord, den andens i Øst. Ligeledes Søndergadens og Vestergadens; Perspektivet saa ens ud; men de parallele Linjer havde deres Forsvindingspunkt henholdsvis i Syd og mod Vest.

De forskellige Gaders Linjer havde da det til fælles, *at de alle syntes at forsvinde i Horisonten.* Hvorfor? Fordi de alle var vandrette. *Men hver Gades Linjer havde deres særegne Forsvindingspunkt,* i Nord, Syd, Øst og Vest. Og heraf kan vi slutte, at: *alle vandrette Linjer, som er indbyrdes parallele, synes at løbe sammen i det Punkt i Horisonten, hvor én af dem træffer Horisonten.*

Har vi dernæst et Billede for os, hvor vi ser Linjer løbe sammen i Horisonten, saa kan vi altsaa slutte, at disse Linjer er indbyrdes parallele.

Lad os da se, hvorledes vi i det praktiske finder saadanne Linjers Forsvindingspunkter.

Det er ganske let.

Stil igen en Kasse op foran Dem; men saaledes, at ingen af Kassens Sider bliver parallel med Deres Hoved-Selinje, men at De stiller et af Kassens Hjørner imod Dem, t. Eks. saaledes (Fig. 66).

De holder da Blyanten vandret ud i strakt Arm, saaledes at den for Deres Øje overskærer en af de Linjer, hvis Forsvindingspunkt De vil finde (Fig. 67).

Vi har da ganske som til Tegningen af de første Kasser begyndt med at bestemme, hvor stor vi vil tegne vor Kasse, og afsat dette Maal paa Papiret. Fra det nederste Hjørne afsætter vi da den iagttagne Vinkel saaledes (Fig. 68).

Men lad os nu ikke glemme at bestemme og tegne Horisonten, thi uden den kan vi ikke faa Tegningen rigtig. Kassen var jo én Fod høj, og vi blev enige om, at vort Øje var det halve af Kassens Højde over dens Overkant, altsaa: $1^1/_2$ Fod fra det

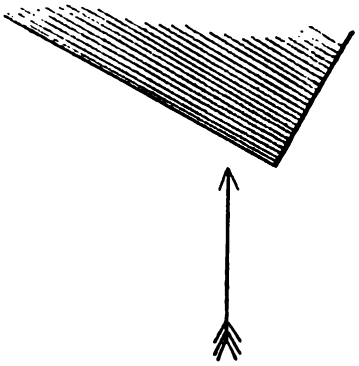


Fig. 66.

nederste Hjørne. Vi tegner da Horisonten med (Fig. 69).

Nu forlænger vi den Linje, hvis Forsvindingspunkt vi vilde finde, indtil den træffer Horisonten. Og nu ved vi, at en hvilkensomhelst anden Linje, som man tegner til det samme Punkt, er parallel med den. Vi kan altsaa rolig tegne Kassens øverste Kantlinje hen til det fundne Forsvindingspunkt og være vis paa, at disse Linjer er tegnede perspektivisk rigtigt.

Vi gør da ligesaa med den anden Side: tager Vinklen, fører Linjen op til Horisonten og tegner den tilsvarende øverste Kantlinje med. Tegningen ser da saaledes ud (Fig. 70).

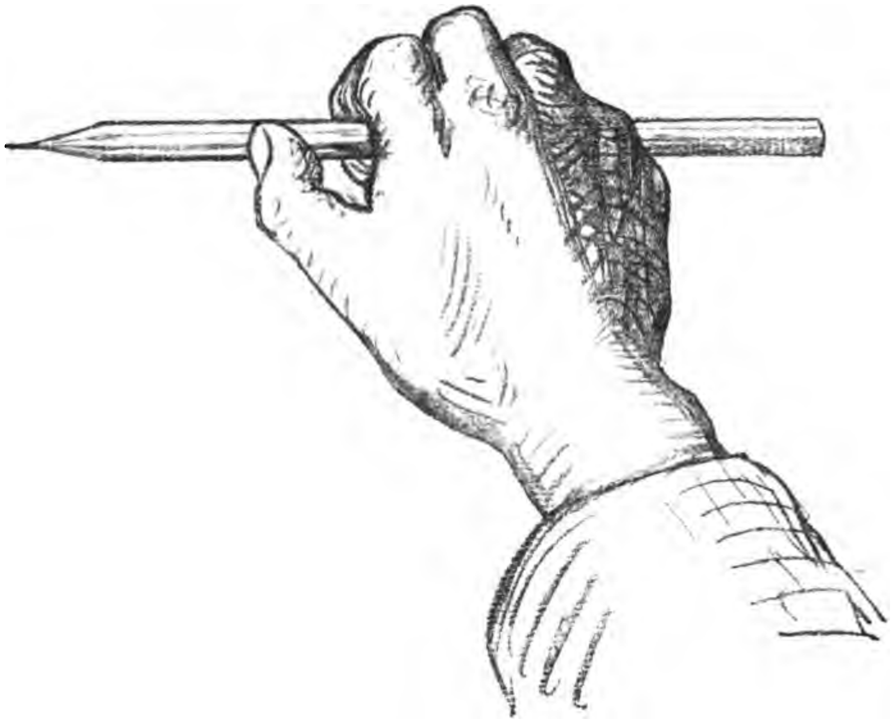


Fig. 67.

Vi maaler da Kassens Bredde ud til venstre i Forhold til Højden og afsætter den ud paa Grundlinjen; det bliver i denne Tegning Kassehøjden $1^1/_2$ Gang (Fig. 71). Vi tegner da Kassens Bagkant. Den bageste Overkant er jo parallel med den forreste Overkant; altsaa tegner vi den til samme Forsvindingspunkt.

Nu maaler vi Kassens Bredde ud til højre i Forhold til Højden; det bliver her lidt mere end Kassehøjden. Vi afsætter Maalet

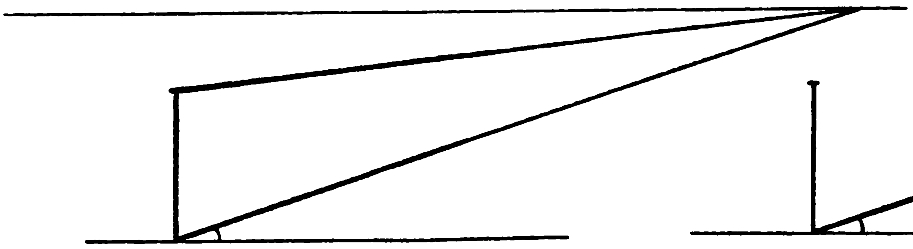


Fig. 69.

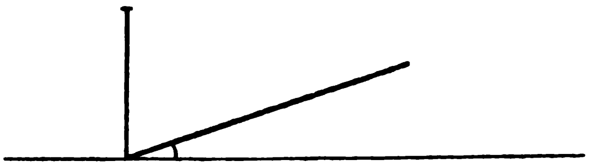


Fig. 68.

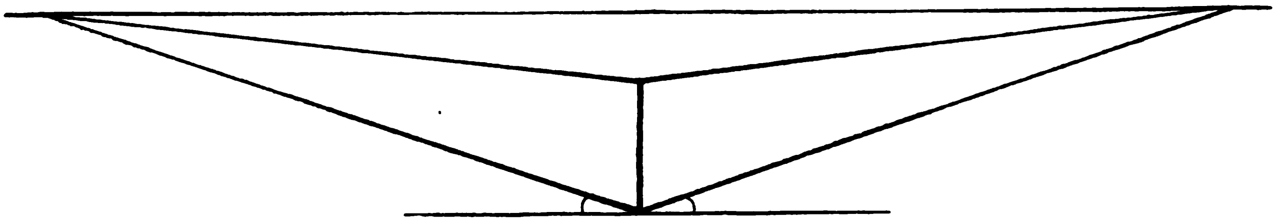


Fig. 70.

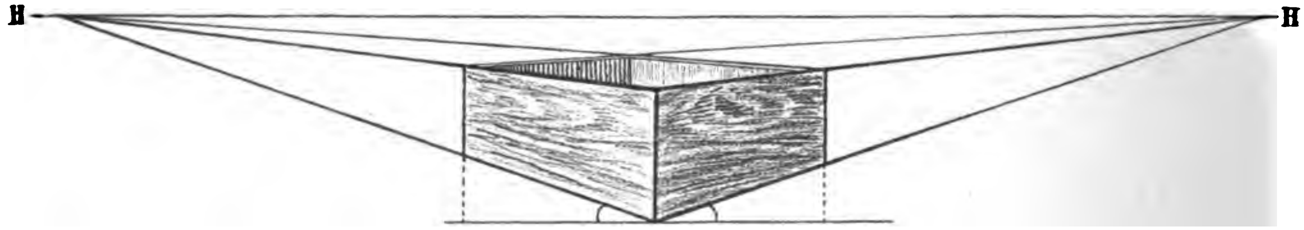


Fig. 71.

ud paa Grundlinjen (Maalelinjen) og tegner den anden Bagkant. Saa har vi kun den bageste Overkant tilbage, og denne er nemt tegnet til det venstre Forsvindingspunkt. Dernæst tegner vi det bageste Hjørne ned, og Kassen er perspektivisk rigtig tegnet.

Dette er jo i og for sig ganske let at udføre praktisk i det daglige Liv. Lad os kalde denne Del af Perspektiven, hvor vi har at gøre med to eller flere Forsvindingspunkter, for *Dobbeltperspektiven.*

Lad os gentage Øvelsen i Dobbeltperspektiv med lidt Ændringer.

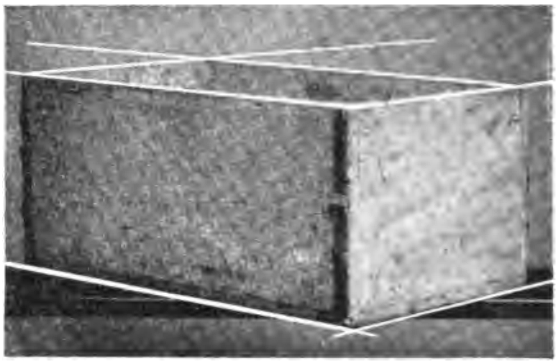


Fig. 72. Fotografi af en Kasse ganske som ovenfor beskreven.

Vi stiller en Kasse op saaledes, at vi ser ind i den og har Horisonthøjde midt i Kassen. Den kommer da til at se saaledes ud (Fig. 73).

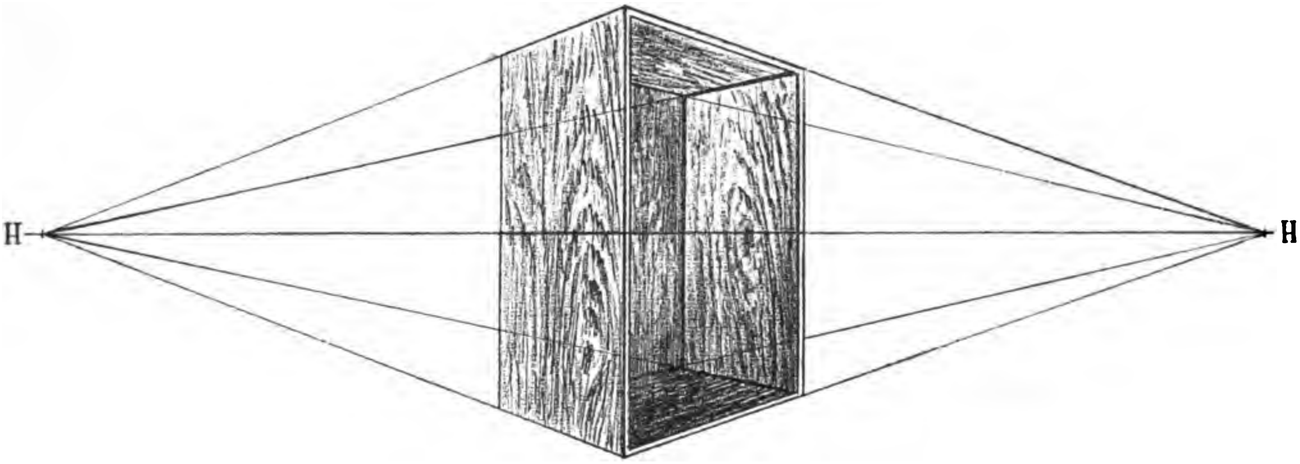


Fig. 73.

Eller lad os se paa vort Skrivetøj, som er kommet til at staa skævt for os. Vi ser ind paa et af

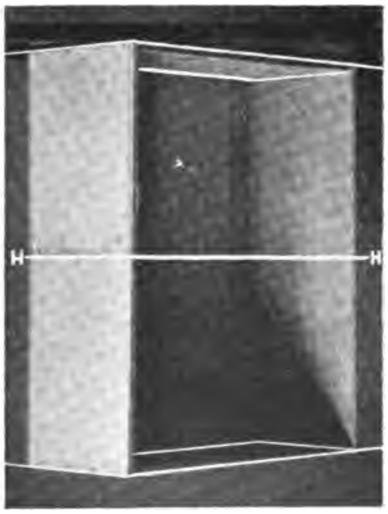


Fig. 74. Fotografi af den samme Kasse som i Fig. 73.

Hjørnerne og har Brug for to Forsvindingspunkter. Vi lægger Mærke til Vinklerne, som Skrivetøjets Sider danner med en vandret Linje, afsætter Horisontens Højde, ganske som det i nedenstaaende Billede har vist sig i Fotografiet (Fig. 75).

Lad os en Gang se det samme paa et Gadeparti. Nedenstaaende Billede viser os Amalienborg Plads (Fig. 76). Kongens Palais ligger parallelt med vor Billedtavle; men Frederik den Femtes Rytterstatue vender et af sine Hjørner imod os. Den har saaledes to Forsvindingspunkter; vi ser den i Dobbeltperspektiv. Her er endvidere noget mærkeligt ved dette Billede. Vi ser Statuens Fodstykke helt ovenpaa. Fotografen har altsaa ikke staaet nede paa Pladsen, hvorfra vi andre Dødelige maa se den skønne Statue; men han har staaet og fotograferet i et af de smaa Vinduer i Etagen under Gesimsen af et af Palæerne. Han har saaledes faaet en høj Horisont.

Vi kan ved samme Lejlighed se, hvorledes man kan faa med endnu flere Forsvindingspunkter at gøre i samme Billede.

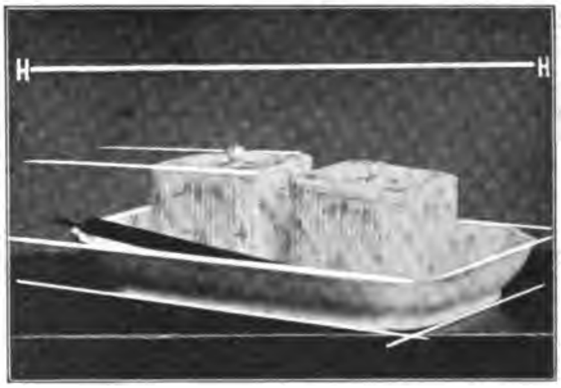


Fig. 75. Fotografi af et Skrivetøj.

Fig. 76. Fotografi af Amalienborg Plads i Kjøbenhavn.

Lægger vi f. Eks. nogle Bøger foran os, saaledes at vi ser dem i Dobbeltperspektiv, saa kan vi jo meget godt stille en Bog oven paa disse saaledes, at dens forsvindende Linjer er parallele med vor Hoved - Selinje; de synes altsaa at løbe sammen til Hovedpunktet; vi faar saaledes anvendt baade enkelt og Dobbeltperspektiv i samme Billede og faar med treForsvindingspunkter at gøre (Fig. 77).

Men bliver Sagen vanskeligere derved? Ingenlunde.

Vi bestemmer ganske som ved Bøgerne, vi tegnede i Enkeltperspektiv, først, hvor store vi vil tegne dem; dernæst tegner vi Horisonten. Derefter undersøger vi, ud for hvilket Punkt vi sidder, i hvilken Retning vor Hoved-Selinje gaar, og afsætter Hovedvertikalen paa Horisonten. Vi har saaledes Forsvindingspunktet for den øverste Bog i Enkeltperspektiv.

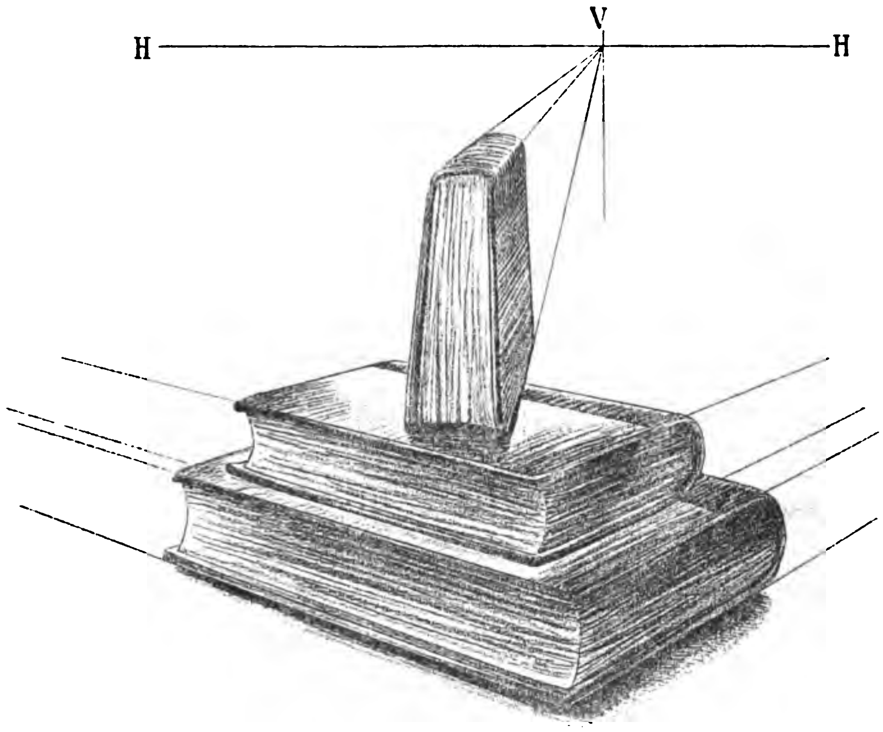


Fig. 77.

TREDJE AFDELING.

MAALTAGNING PAA PERSPEKTIVISKE LINJER.

Hvorledes tegner vi nu Gaslygter ind i Billedet saaledes, at vi kan være vis paa, at *disse har samme indbyrdes Afstand?*

Lad os *kalde en Række parallele Linjer, med indbyrdes lige stor Afstand*, et *System* af parallele Linjer.

Der er en Sætning i Geometrien, som siger: *et System af parallele Linjer, som afskærer lige store*

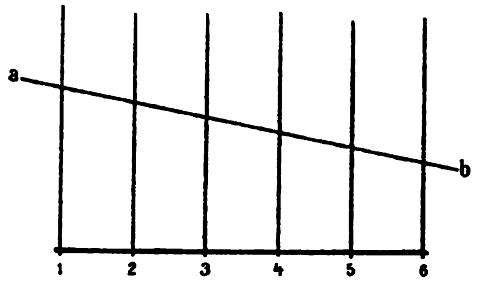


Fig. 78.

Stykker paa én ret Linje, vil ogsaa gøre det paa alle andre.

Som Tegningen Fig. 78 viser, har vi 6 parallele Linjer med lige stor Afstand mellem hver, som det er afsat paa vor Grundlinje eller Maalelinje, altsaa *et System* af parallele Linjer, som afskærer lige store Stykker paa én ret Linje, nemlig paa Maalelinjen. Nu tegner vi en Linje a—b tvers over Systemet af parallele Linjer; og enhver, som ikke kan huske den nævnte geometriske Sætning, kan overbevise sig om Rigtigheden ved at maale Stykkerne paa den overskaarne rette Linje med sin Passer eller et Maal. Prøv da selv at tegne andre rette Linjer, som overskæres af Systemet af de parallele Linjer, og De vil let indse, at *vort System af parallele Linjer afskærer lige store Stykker paa en ret Linje.*

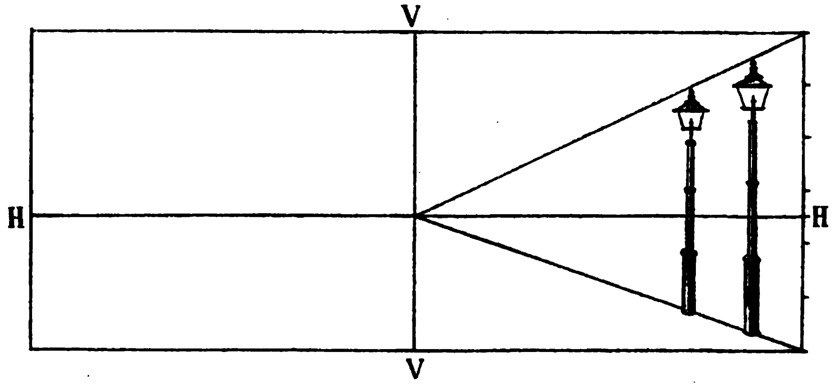


Fig. 79.

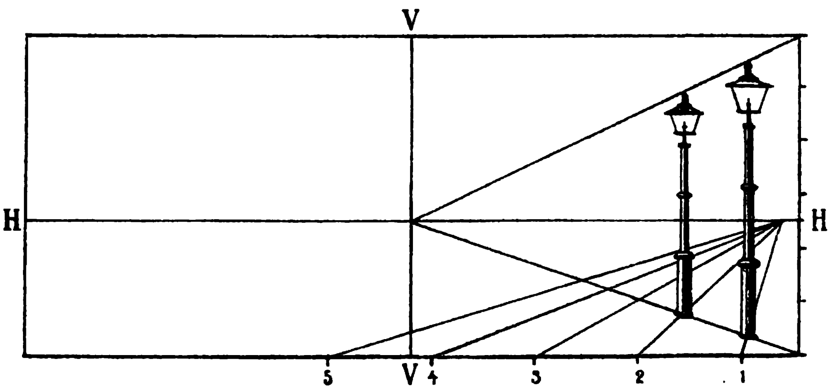


Fig. 80.

Nu har vi jo set, at *alle Linjer, som synes at løbe til ét Punkt i Horisonten, er parallele.*

Vi vil altsaa tegne en Række Lygter med lige stor Afstand mellem hver.

Lad os da tage et af Lygtebillederne frem igen.

Vi har tegnet den Lygte, som var os nærmest; dernæst bestemt Horisontens Højde og vor Hoved-Selinje til venstre for Lygterne, altsaa Hovedvertikalen, og dermed Forsvindingspunktet for Linjer gennem Lygternes Fod og Top.

Vi tager vort Øjemaal af, hvor langt den næste Lygte staar inde og tegner den (Fig. 79).

Saa har vi altsaa Afstanden mellem to Lygter, en Afstand, som vi nu vil have, at der skal være mellem alle de følgende. Vi tegner da fra det første det bedste Punkt i Horisonten Linjer ud gennem Lygternes Fod (Fig. 80).

Vi faar saaledes Afstanden mellem Lygterne afsat paa Billedets Grundlinje (Maalelinjen) fra 1 til 2. Nu afsætter vi med Passeren dette Maal videre paa Maalelinjen til 3 og 4 og 5 o. s. v.

Vi trækker da Linjer fra 3, 4 og 5 til det valgte Punkt i Horisonten (Fig. 80) og faar saaledes Lygternes Grundlinje *perspektivisk delt i lige store Stykker.*

Hvorfor?

Fordi Linjerne 1 2, 3, 4, 5 er et System af parallele Linjer; og et System af parallele Linjer afskærer lige store Stykker paa en ret Linje.

Vi kan da let tegne de øvrige Lygter ind i Billedet (Fig. 81).

Nu er er det jo imidlertid ikke altid tilstrækkeligt at kunne dele en Linje perspektivisk i lige store Dele. Tegnere vil ofte under deres Arbejde faa Brug for at kunne *dele en Linje perspektivisk i Dele af en bestemt Størrelse,* et fastsat Maal.

Lad os tænke os en Flise, som er en Kvadratalen stor.

Vi sidder lige for den, saaledes som Fig. 82 viser, og skal tegne den perspektivisk. Vi ved, at en Linje dragen mellem en Firkants modstaaende Vinkelspidser kaldes *en Diagonal* (Fig. 83).

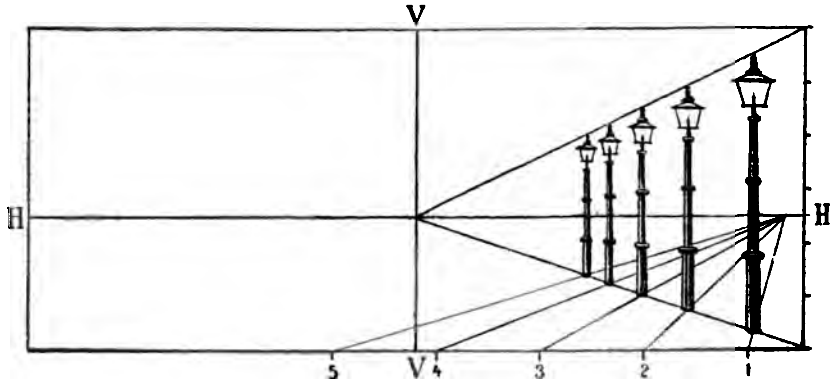


Fig. 81.

Kvadratets Linjer ad og bc er parallele med vor Hoved-Selinje; de løber altsaa perspektivisk sammen i Hovedpunktet (Fig. 84).

Vi ved, at parallele Linjer har samme Forsvindingspunkt.

Og det er indlysende, at hvis vi havde *Diagonalens Forsvindingspunkt* afsat paa Horisonten, saa var det let at afskære Linjen bc paa det rette Sted for at faa det perspektiviske Kvadrat.

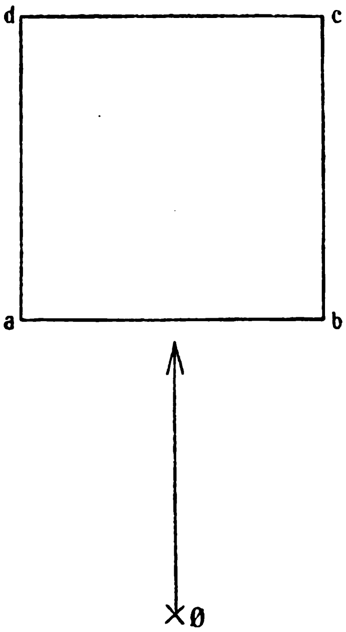


Fig. 82.

Lad os da se, hvorledes vi finder det. Diagonalen deler jo Kvadratet i to lige store Dele. Kvadratets rette Vinkel er 90 Grader; naar den er delt lige igennem, bliver altsaa hver Vinkel 45 Grader.

Nu er jo Kvadratets Sider (ad og bc) parallele med vor Hoved-Selinje.

Om vi da et Steds fra Hoved-Selinjen trak en vandret Linje, der dannede en Vinkel paa 45 Grader med denne, til Horisonten, saa fik vi jo en Linje, der var parallel med Diagonalen, og som traf Horisonten.

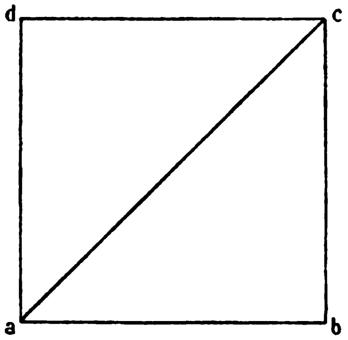


Fig. 83.

Men vilde Skæringspunktet mellem denne Linje og Horisonten være Forsvindingspunkt for Diagonalen?

Nej. *Det perspektiviske Billede er nøje bundet til den Plads, fra hvilken det ses og tegnes.*

De vil sikkert have bemærket, naar De kørte paa Jernbane, at alle Markens Plovfurer eller lignende Linjer, som var vinkelrette paa Banelinjen, saa ud, som om de bevægede sig, som om de svingede forbi Dem i Farten om et fjernere Centrum. Forfatteren

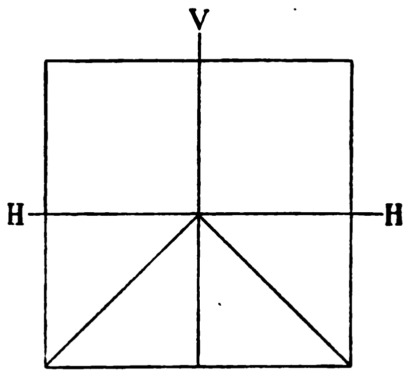


Fig. 84.

af denne Afhandling har en Gang hørt et lille Barn i en Jernbanekupé udraabe: »Se! Se! Jorden løber jo; alle Plovfurerne løber jo med denne Ende!« I vildeste Forundring søgte hans Øjne at følge de perspektiviske straaleformede Furer, indtil han tilsidst, forvirret af den glidende Mangfoldighed, grædende opgav Ævret.

Dette kommer ganske simpelt af, at den kørende skifter Plads i Landskabet.

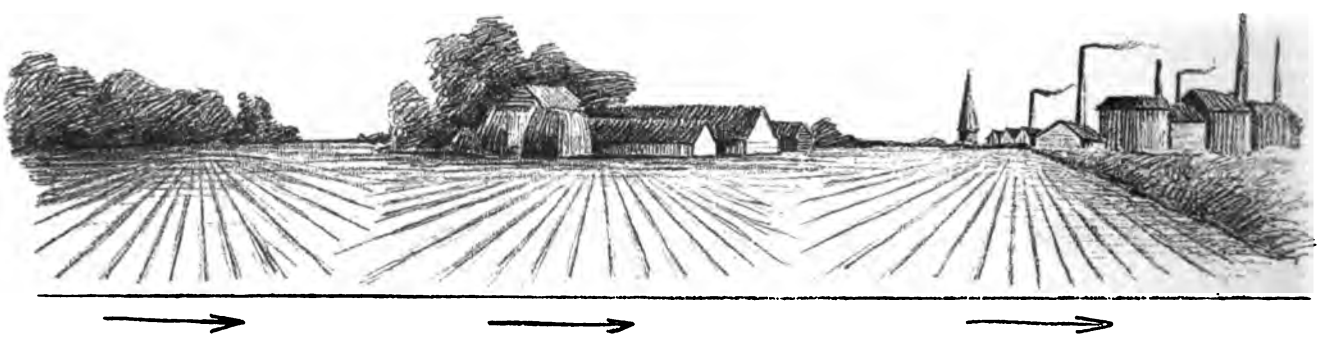


Fig. 85.

Alle vandrette parallele Linjer synes at løbe sammen i det samme Punkt i Horisonten.

Men hvor er dette Punkt?

Det retter sig efter, hvor vi er.

Er vi ved Charlottenlund, da er det dér; er vi ved Hellerup, da er det dér, o. s. v. (se Fig. 85).

Det er blot den hurtige Skiften Plads, der gør det saa iøjnefaldende, at Linjerne faar en anden perspektivisk Retning (Fig. 85). Er vi lige ud for en saadan Linje, da gaar den lige op i Billedet til Horisonten. Men er vi i det næste Sekund 20 Alen længere frem, da ser det ud, som om det var Linjen, der svingede tilbage (se Fig. 86). Thi 20 Alen længere til en Side paa Horisonten er paa Grund af Afstanden kun et forsvindende Maal, men nærved er det 20 iøjnefaldende Alen.

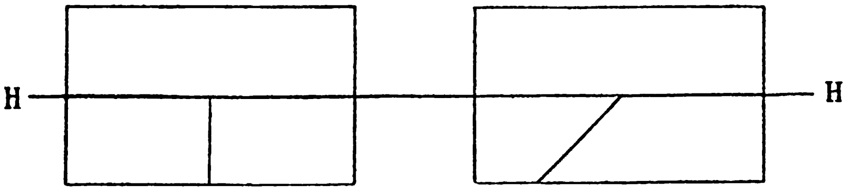


Fig. 86.

Den almindelige Bevidsthed kan ikke slippe Plovfurens nærmeste Punkt, som haster forbi, før den griber de andre nærmeste Punkter og ser dem alle svinge i ubegribelig Forvirring, medens den perspektivisk Bevidste roligt ser Forsvindingspunktet glide langs Horisonten — og finder alt i Orden.

Holder vi den gennemsigtige Tavle ud for os for at tegne paa den, hvad vi ser igennem den, da kan vi ikke pludselig flytte os til højre eller venstre, thi da vil alle de forsvindende Linjer faa andre Forsvindingsretninger og Punkter. Vi kan heller ikke gaa nærmere til Billedfladen, thi da vilde alt trække sig sammen, og Forsvindingspunkterne for alle Linjer, som ikke netop var parallele med vor Hoved-Selinje, flyttes paa Horisonten.

Vi maa altsaa holde os i en bestemt Afstand fra Billedfladen, for at Billedet skal blive rigtigt; eller rettere: *vi maa beholde den Plads i Rummet, som vi engang har valgt os til at tegne fra.* Man kan ikke tegne mere ind i et Billede, end hvad man kan op-

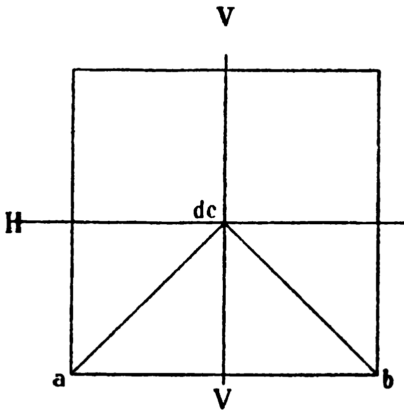


Fig. 87.

fatte med ét Blik; d. v. s. vi kan ikke vende og dreje os rundt og tegne alt muligt med, som omgiver os, thi da vil alle Linjer og Forhold blive ganske unaturlige og fortrukne.

Man har iagttaget, at det Udsnit af Naturen, som vi kan opfatte med ét Blik ikke er mere end $^1/_8$ eller højst $^1/_6$ af hele Cirklen.

Vi kan saaledes ikke overse et Billede med ét Blik, naar vi staar nærmere ved det, end Billedet er stort. Har vi et Billede paa en Kvadratalen, saa maa vi staa mindst en Alen fra det, for at kunne se alle Dele af det lige tydeligt paa én Gang.

Lad os da vende tilbage til den kvadratiske Flise, som vi vilde tegne. Vil vi nu tegne den forreste Kant i naturlig Størrelse, altsaa én Alen, da maa *vi staa mindst en Alen fra Billedet. Denne Afstand kalde vi Øjets Billedafstand,* og betegner den med ØBA.

Vi har da Billedet saaledes for os som Fig. 87.

Men for nu at finde Diagonalens Forsvindingspunkt, maa vi *fra Øjet* ind til Horisonten trække

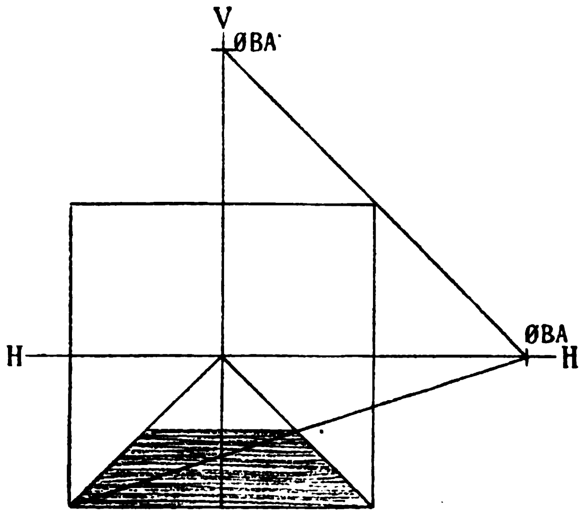


Fig. 88.

en Linje, som er parallel med Diagonalen, d. v. s. danner en Vinkel paa 45 Grader med Hoved-Selinjen.

Vi kan selvfølgelig trække en med Diagonalen parallel Linje fra et hvilketsomhelst andet Punkt i Hoved-Selinjen, nærmere eller fjernere Billedfladen. Men i saa Fald maa vort Øje følge med; vi maa *enten* rykke nærmere, og da vil vi ikke kunne overse hele Fladen, idet vi er indenfor »Billedafstanden«, *eller* rykke tilbage, saaledes at vort Blik tillige kan omfatte Billedfladens Omgivelser. Men dette vilde fremkalde andre perspektiviske Billeder, idet Bevægelsen vilde medføre andre Forsvindingspunkter paa Horisonten. Vi bevarer altsaa vor Plads og dermed vort Øjes Billedafstand, og trækker Linjen fra Øjet til Horisonten.

Da vi nu ikke saadan uden videre kan trække Streger i Luften, hjælper vi os paa en anden Maade

Hoved-Selinjen er jo vinkelret paa Horisonten. Det er Hovedvertikalen ogsaa; og de gaar begge igennem samme Punkt.

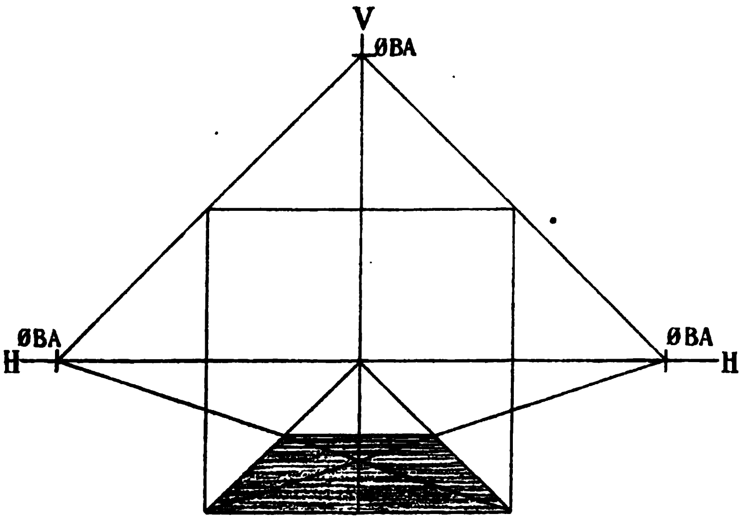


Fig. 89.

Vi maa altsaa kunne *afsætte vort Øjes Billedafstand paa Hovedvertikalen og fra dette Punkt ØBA tegne en Linje ned til Horisonten, som danner en Vinkel paa 45 Grader med Hovedvertikalen.*

Vi har da her det samme Punkt, som vi vilde have faaet, hvis vi fra vort Øje til Horisonten havde

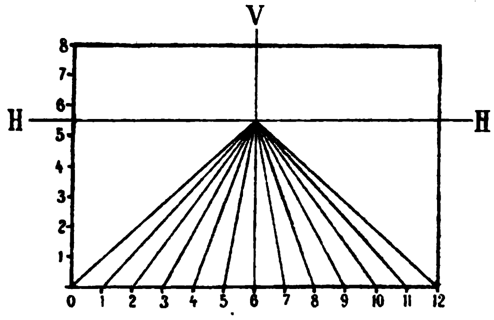


Fig. 90.

trukket en Linje, der dannede en Vinkel paa 45 Grader med vor Hoved-Selinje.

Dette Punkt er altsaa Diagonalens Forsvindingspunkt (Fig. 88).

Lad os da tegne Diagonalen perspektivisk. Vi

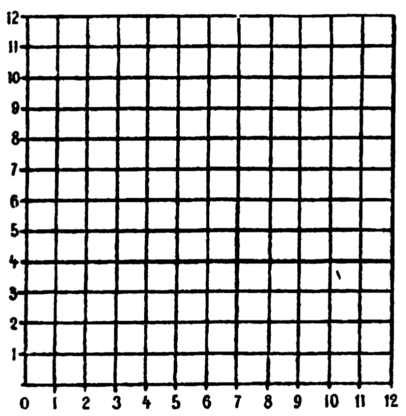


Fig. 91.

kan selvfølgelig afsætte Vinklen paa begge Sider af Hovedvertikalen, da Flisens Diagonal delte den rette Vinkel i to lige store Vinkler, hver paa 45 Grader. Vi faar saaledes med det samme den anden Diagonals Forsvindingspunkt (Fig. 89).

Lad os se et Eksempel med andre Maal. Vort Billede er 12 Tommer paa Bredden, 8 Tommer i Højden. Vi vil tegne et Flisegulv med kvadratiske Fliser, og vort Billede rummer 12 Fliser i Bredden. Hver Flise er i Virkeligheden én Kvadratfod; vi tegner saaledes i en Størrelse af 1 Tomme paa hver Fod.

Her har vi altsaa Begyndelsen, som Billedet Fig. 90 viser. Vi afsætter da Øjets Billedafstand paa VV; tegner Vinklen paa de 45 Grader ned til Horisonten og har saaledes faaet Diagonalernes Forsvindingspunkt; thi hvad der er Forsvindingspunkt for den ene Diagonal, er det selvfølgelig ogsaa for alle de andre, da de alle er et System af parallele Linjer. De ser jo saaledes ud i et Plan, set lige fra oven (Fig. 90).

Vi trækker da alle Diagonalerne til deres Forsvindingspunkt (Fig. 91), og tegner saaledes et System af parallele Linjer, som afskærer lige store Stykker paa én Linje, nemlig Maalelinjen, og som Følge deraf deler den anden rette Linje, nemlig den fra Tallet 12 til Hovedpunktet, i lige store Stykker. Da nu hvert Stykke paa Maalelinjen var 1 Fod, saa bliver hver Del af den anden Linje ogsaa 1 Fod.

Vi har saaledes alle Fliserne tegnede perspektivisk. Hvis det nu var Flisegulvet i en Kælder paa 8 Fods Højde, saa kunne vi jo let tegne Væggene til, idet vi op ad Billedets Kant afsatte 8 Fod og trak de forsvindende Linjer til Hovedpunktet (Fig. 93).

Vi faar da saaledes Sidevæggene paa 8 Fods Højde og 12 Fods Dybde.

Hvor stor er saa Bagvæggen?

Men der sidder et Vindue, hvis Underkant er 4

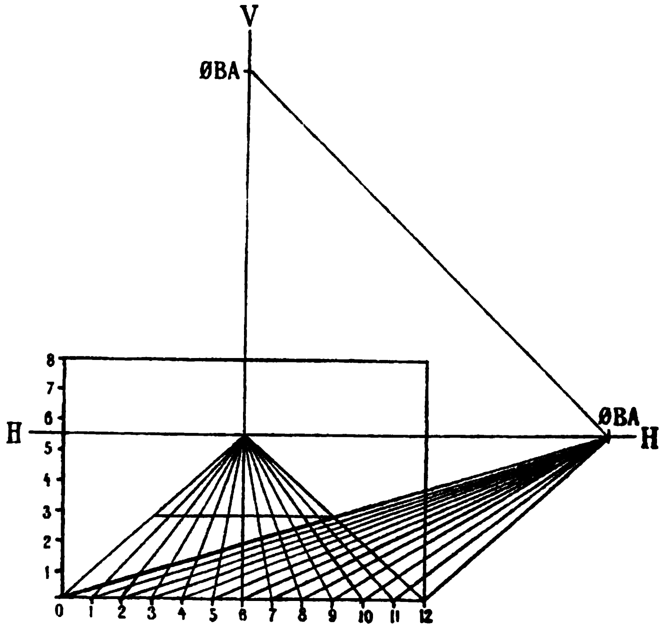


Fig. 92.

Fod fra Gulvet; det er 2 Fod højt og 4 Fod bredt og sidder ellers midt i Væggen. Lad os tegne det (se Fig. 93).

Endelig har vi Døren i Baggrunden som er 4 Fod bred og 7 Fod høj.

Vi har altsaa nu set, hvorledes man tegner et Kvadrat perspektivisk.

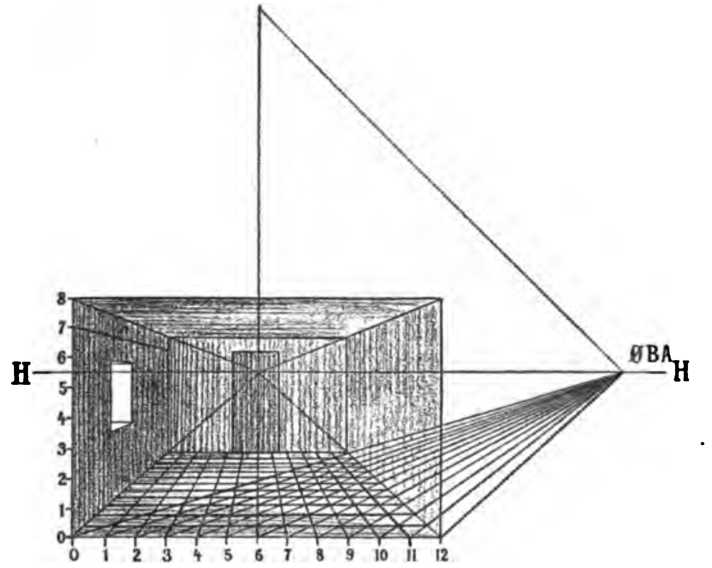


Fig. 93.

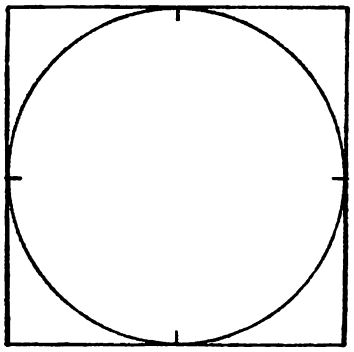


Fig. 94.

Lad os da med det samme se, om det volder særlig Ulejlighed at tegne en Cirkel.

Cirklen kan indtegnes i et Kvadrat, saaledes: Fig. 94.

Vi ser, at Cirkellinjen har 4 Berøringspunkter med Kvadratet.

Om vi tegner Kvadratet perspektivisk op med det Kors, der deler dets Sider midt igennem, altsaa netop dér, hvor Cirklen berører dem, saa har vi jo ikke alene Cirklens Midterlinje, Diameter, men tillige 4 Punkter af Cirkellinjen; og det er saaledes ganske simpelt at tegne den. Se nedenstaaende Tegning Fig. 95.

Lad os nu erindre, at en vandret Flade synes

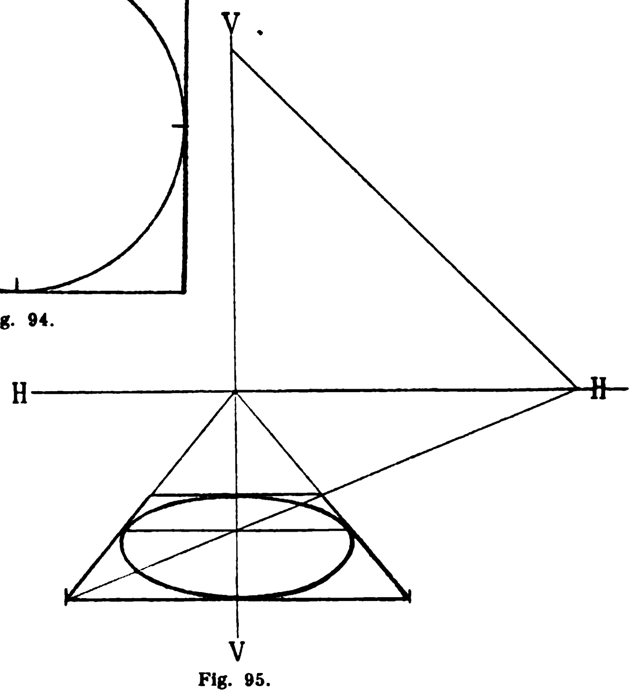


Fig. 95.

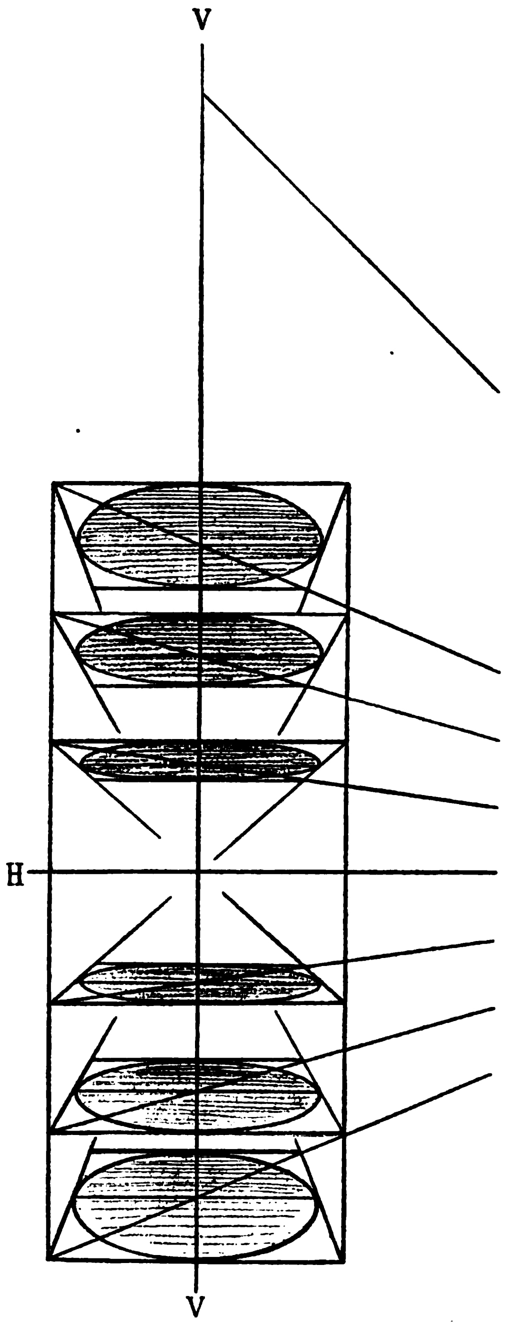


Fig. 96.

at aftage i Dybde, jo mere man hæver den op i Øjets Højde.

Cirklen, som vi har set den ligge i Kvadratet, er jo ogsaa en vandret Flade; det er kun dens Omkreds, der er krum. Cirklens Dybde, eller Bredde, maa altsaa ogsaa tilsyneladende aftage, naar man

hæver Cirklen til Øjets Højde. Lad os engang se det paa foranstaaende Tegning (Fig. 96). I Tegningen er vist syv Cirkler, den ene stadig lidt højere liggende end den anden. Ved første Øjekast paa Tegningen ser det ud, som om der kun var seks Cirkler, men dette ligger i, at den Cirkel, som netop er i Øjets Højde, viser sig som en Linje, og altsaa her falder sammen med den tegnede Horisont.

Det gaar altsaa med Cirklen, som med enhver anden vandret Flade, som man hæver op til Øjets Højde: dens Dybde synes at aftage, indtil den naar Øjehøjden, hvor den viser sig som en Linje. Hæver man den over Øjehøjden, synes Dybden igen at tiltage.

De kan i Deres Stue se det ganske tydeligt paa Kakkelovnen, saaledes som Fig. 97 viser.

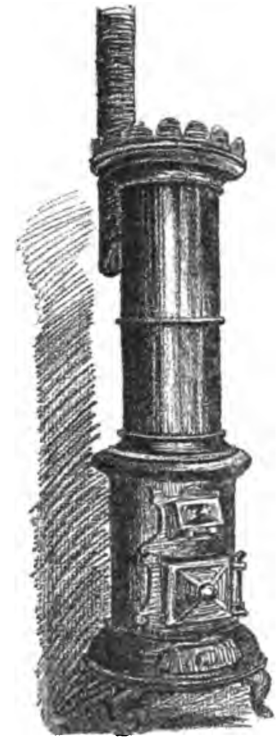


Fig. 97.

Fig. 98.

Men tegn nu selv Kakkelovnen i Deres Stue og husk: at *kun den Tegning, som er tegnet efter Naturen, har Værdi for Deres Udvikling.* Lad os engang tegne Hængelampen i Loftet; og lad os gaa ud fra, at vi ikke ved, hvor højt der er til Loftet.

Først bestemmer vi altsaa, hvor stor vi vil tegne Lampen. Lad os sige, at Kuplen er $1^1/_2$ Fod bred, og at vi vil tegne den $1^1/_2$ Tommer bred; saa tegner vi altsaa i et Maal af 1 Tomme pr. Fod.

Vi afsætter altsaa Cirklens Diameter $1^1/_2$ Tommer bred. Vi tager Øjemaal med Blyanten og finder t. Eks., at Cirklens Dybde ved Øjemaal viser sig halvt saa stor som Bredden. Vi afsætter Maalet og tegner Cirklen.

Vil vi nu kontrollere, om denne Tegning er tegnet rigtig, saa er det ganske let. Vi ved, at Cirklen kan indtegnes i et Kvadrat. Lad os da tegne et Kvadrat udenom Cirklen.

Vi tegner da først vor Hovedvertikal og finder

Horisonten ved Hjælp af Øjemaal; den er t. Eks. 3 Gange saa langt nede som Kuplens Bredde (Fig. 99). Kvadratets to Sider er jo parallele med vor Hoved-Selinje og berører Cirklens Yderpunkter; vi trækker altsaa Linjerne igennem disse til Hovedpunktet. Vi har Cirklens Diameter, og ved, at Kvadratets Diagonal gaar gennem Midten af Diameteren. Vi afsætter da Øjets Billedafstand paa Horisonten, og trækker Linjen derfra gennem Cirklens Midtpunkt — og har saaledes konstrueret det hele Kvadrat.

Men vi vil forlade Konstruktionerne, og overhovedet fraraade at konstruere den Art; det vilde blive for besværligt; det er her kun gjort for at vise, hvorledes man kan kontrollere sin Tegning, om man endelig vil.

Men lad os se, hvad vi ellers kan faa at vide, mens vi tegner Lampen (Fig. 98).

Lampekuplen er $1^1/_2$ Fod i Diameter. Vort Øje var 3 Gange Diameterens Bredde under Kuppellinjen. (Maalene bestandig tagne fra Kuplens Diameter). Det er altsaa $4^1/_2$ Fod under. Og vort Øje er, naar vi sidder paa en Stol, 4 Fod fra Gulvet; Lampekuplens Underkant er da i Virkeligheden $8^1/_2$ Fod fra Gulvet. Der er $2^1/_2$ Gange Diameterens Bredde fra Kuppel-

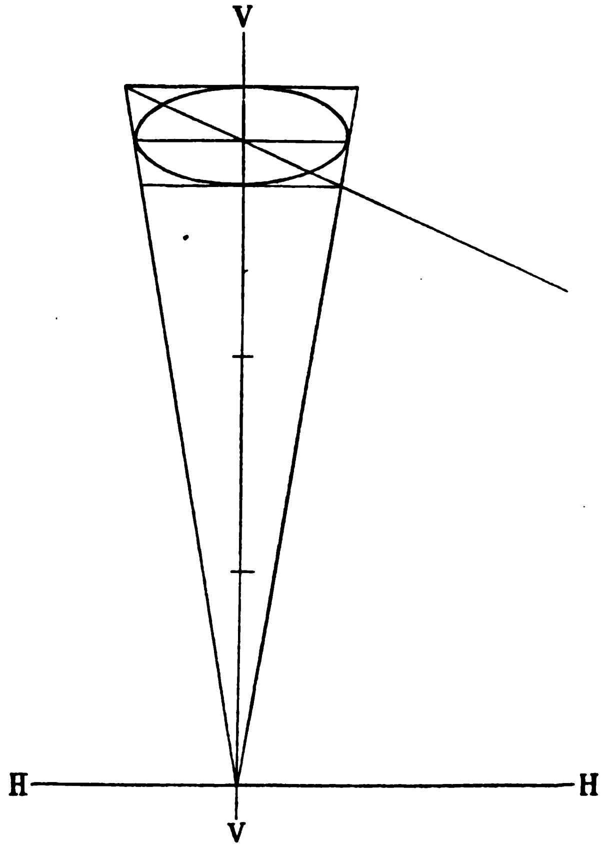


Fig. 99.

ringen til Loftet; det er $3^3/_4$ Fod. Der bliver saaledes $12^1/_4$ Fod fra Gulv til Loft. 6 Alen og 3 Tommer. Det er en god Loftshøjde; og en Lampe paa $5^1/_4$ Fod i Højden er ogsaa en stor Lampe.

Skal vi nu konstruere en lodretstaaende Cirkel, bliver Konstruktionen ganske den samme som for den vandrette.

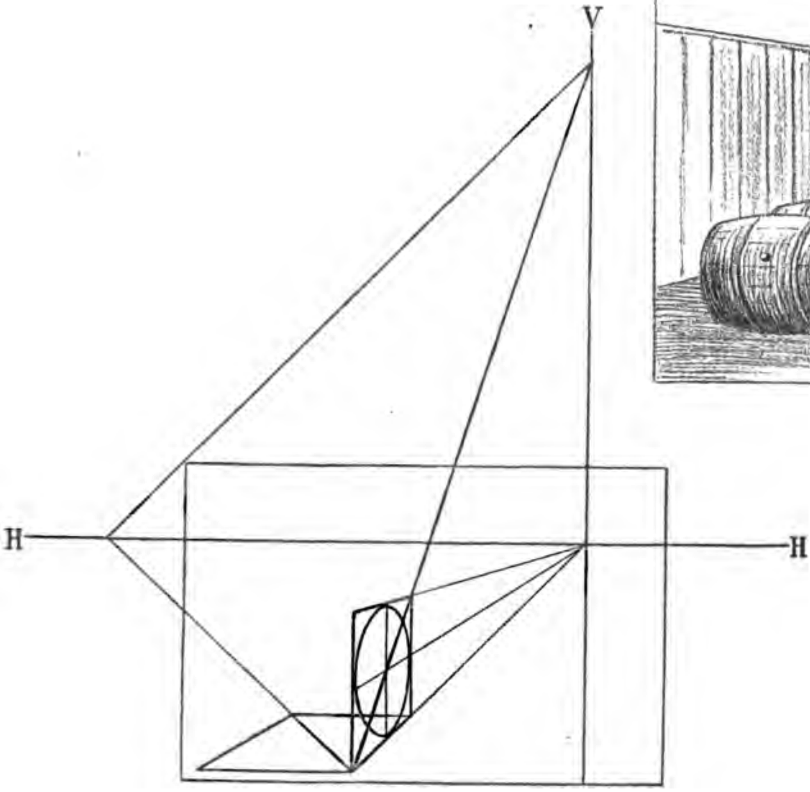


Fig. 100.

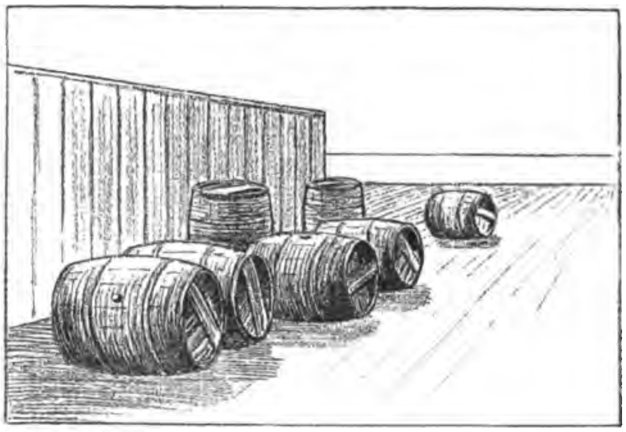


Fig. 101.

Cirklens Diameter er jo Maalet paa en Side af det Kvadrat, hvori vi kan indtegne Cirklen. Har vi saaledes en Række Tønder liggende, som Fig. 101 viser, kan vi konstruere Bunden op paa en af dem, som paa ovenstaaende Tegning (Fig. 100). Vi har vort Billede; finder Horisonten og afsætter Hovedvertikalen og Øjets Billedafstand, som vi ansætter saa stor, som Billedets længste Maal.

Dernæst konstruerer vi Kvadratet, hvis Sider er lige saa store som Cirklens Diameter. Vi tegner Kvadratets Diagonaler og det Kors, der deler Kvadratet i 4 lige store Dele, og har saaledes de 4 Punkter, som er nødvendige for at tegne Cirklen (Fig. 100).

Saaledes ser vi jo som oftest Vognhjul som lodretstaaende Cirkler; betragter vi dem saaledes, at vi ser ind paa Vognens Bredside, ja, da er de cirkelrunde, og der fremkommer intet andet Perspektiv end det, at Hjulene paa den anden Side af Vognen synes mindre, fordi de er lidt længere borte. Men ser vi Vognen forfra, som Billedet Fig. 102 viser, da ser vi Hjulene som lodretstaaende forkortede Cirkler ganske paa samme Maade som Bundene paa Tønderne.

Vi saa, hvorledes vi fandt Forsvindingspunktet for Kvadratets Diagonal ved fra Øjet at trække en Linje parallel med Diagonalen til Horisonten. Og vi saa, hvorledes vi paa Papiret kunde gøre dette ved at afsætte Øjets Afstand fra Billedet op ad Hovedvertikalen og herfra afsætte den samme Vinkel, den paa 45 Grader, som Kvadratets Diagonal dannede med vor Hoved-Selinje. Betragt Tegningen Fig. 104 samt den i Fig. 89 viste Tegning.

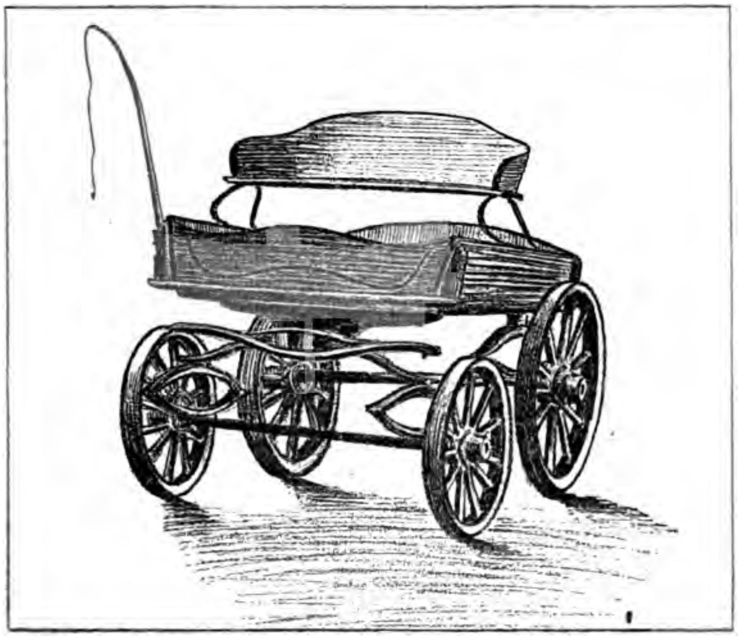


Fig. 102.

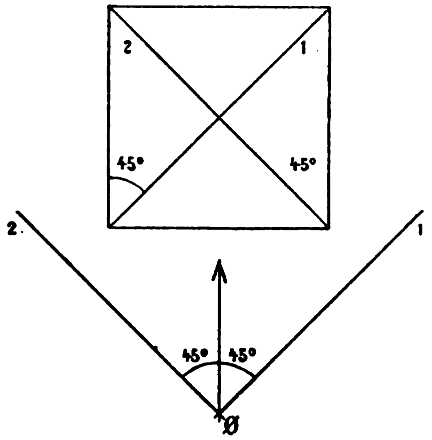


Fig. 103.

Fig. 103 viser Kvadratet, som det er; Pilen betegner den Retning, i hvilken vi ser (Hoved-Selinjen). Linjerne til Diagonalernes Forsvindingspunkter afskar altsaa Kvadratets Sider i ligesaa store Stykker, som det paa Maalelinjen. Dette kan vi ogsaa udtrykke ved at sige, at de *delte* de til Hovedpunktet løbende Linjer i Dele af samme Størrelse, som den givne Størrelse paa Maalelinjen. Og vi kan deraf slutte, at

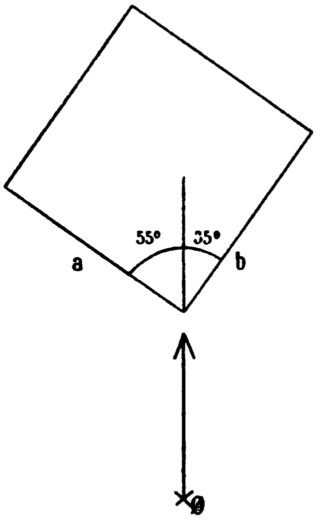


Fig. 104.

Forsvindingspunkterne for Kvadratets Diagonaler er Delingspunkter for alle rette Linjer, som løber sammen i Hovedpunktet.

Men hvorledes finder vi nu *Delingspunkterne* for et Kvadrats Sider, naar vi ser dette *i Dobbeltperspektiv.*

Vi sidder for det, som Fig. 104 viser; for det nærmeste Hjørne; og vi bestemmer, at hver af Kvadratets Sider skal være 3 Fod.

Vi maa altsaa først søge Forsvindingspunkterne for Kvadratets 2 Sider a og b. Disse finder vi ved fra Øjet at drage Linjer til Horisonten, henholdsvis parallele med a og b. Eller, som det i Virkeligheden maa udføres: fra ØBA paa Hovedvertikalen at afsætte de samme Vinkler, som a og b danner med vor Hoved-Selinje. Som Tegningen (Fig. 104) viser, er den ene 55 Grader, den anden 36 Grader, Vi finder altsaa Sidernes Forsvindingspunkter, som Tegningen Fig. 105 viser.

Lad os da se, hvorledes vi udfører bestemte Maal fra Maalelinjen til de forsvindende Linjer.

Tegningen Fig. 106 viser, hvorledes vi fra vort Øje tænkte os de Linjer trukne til Horisonten, som var parallele med Kvadratets to Sider a og b, altsaa ogsaa hvor disse Siders Forsvindingspunkter laa i Horisonten.

Hvis vi nu fra b's Forsvindingspunkt, som vi kan

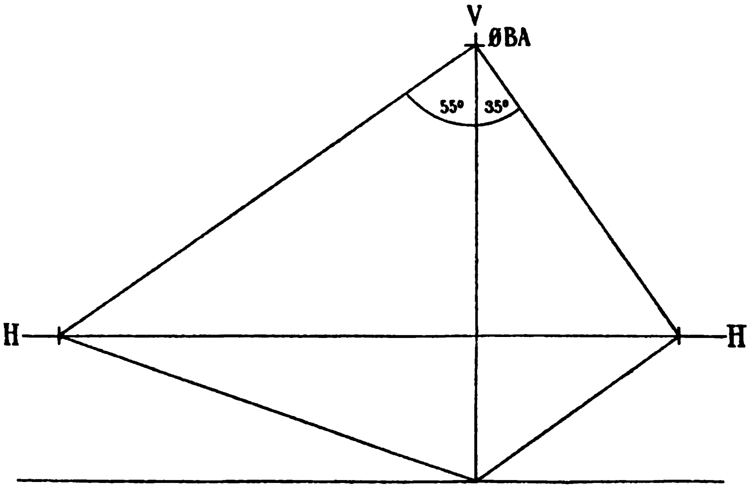


Fig. 105.

kalde f, afsætter b's Længde paa Horisonten og kalder dette Punkt Df, saa var altsaa Linjerne Øf og Dff lige store. Forbinder vi nu Punkterne Df og Ø med en Linje, saa faar vi altsaa en ligebenet Trekant ud af det, nemlig Trekanten Df-Ø-f; thi ved en ligebenet Trekant forstaar man en Trekant, hvis to Sider (eller Ben) er lige store.

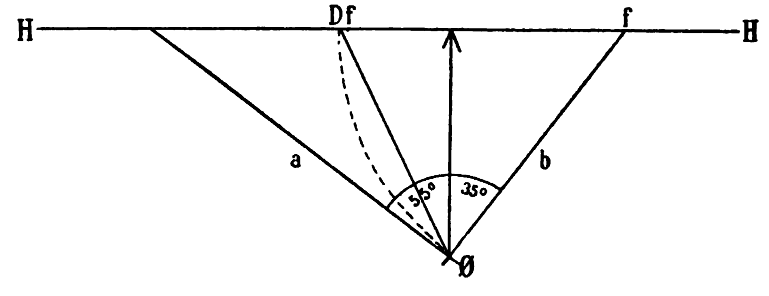


Fig. 106.

Deler vi nu denne ligebenede Trekant med Linjer, som er parallele med dens Grundlinje, vil man let se, at de parallele Linjer afskærer lige store Stykker paa Linjerne Df, f og Øf (se Fig. 107).

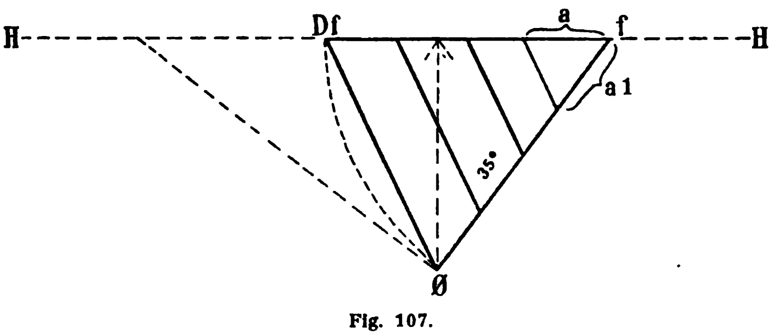


Fig. 107.

For hver ny Streg, vi tegner, fremkommer der en Trekant, som er mindre end den foregaaende, men *ligedannet* med den, thi *Trekanter, hvis Sider er parallele, kalder man ligedannede.* Den sidste Trekant, hvis Sider er betegnede med a og a1, er altsaa ligedannet med den store Trekant Df-f-Ø; men da denne var ligebenet, idet Benene Df-f og fØ var lige store, saa er den lille Trekant

ogsaa ligebenet, og Benene a og a1 er lige store; altsaa har de Linjer, som var parallele med Df-Ø, delt Linjerne Df-f og fØ i Dele af samme Størrelse.

Tegner vi nu vor Maalelinje gjennem Ø, som Fig. 108 viser, og forlænger de parallele Linjer, saa faar

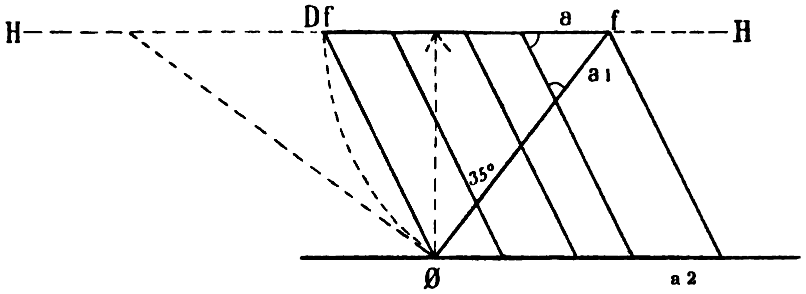


Fig. 108.

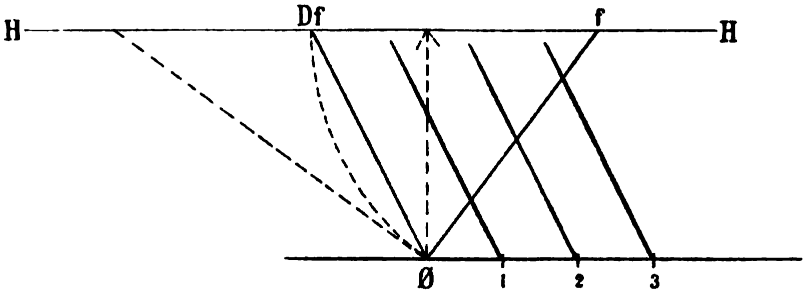


Fig. 109.

vi en Del Trekanter, som er ligedannede med de foregaaende; thi deres Sider er parallele. Maalet a1 var ligesaa stort som a; thi de var de lige store Ben af en ligebenet Trekant. Maalet a2 maa være ligesaa stort som a1; thi de er begge lige store Dele af Benene paa en ligebenet Trekant.

Afsætter vi saaledes *bestemte Maal* paa Maalelinjen fra Ø, f. Eks. 1, 2 og 3 Fod, som Fig. 109 viser, saa *indføres* disse Maal paa Linjen Øf ved at tegne Linjerne 1, 2 og 3 parallele med Ø-Df.

Men vandrette Linjer, som er parallele, synes jo i det perspektiviske Billede at løbe sammen til det samme Punkt i Horisonten; og da 1, 2, 3 er parallele med Ø-Df, som har sit ene Endepunkt i Horisonten, nemlig i Df, saa kommer altsaa det perspektiviske Billede til at se saaledes ud som Fig. 110 viser os.

Saaledes indføres altsaa bestemte Maal fra Maalelinjen paa den forsvindende Linje i Dobbeltperspektivet. Df er Delingspunkt for alle Linjer, som er parallele med Øf.

Ganske paa samme Maade deler vi Kvadratets anden Linje a.

Vi har Kvadratet liggende for os som Fig. 111 viser. Vi finder Forsvindingspunkterne for dets Sidelinjer a og b ved at afsætte Øiets Billedafstand ØBA paa Hovedvertikalen og derfra tegne de Vinkler, som a og b dannede med vor Hoved-Selinje (Fig. 111).

Vi tegner Kvadratets Sider a og b til deres Forsvindingspunkter f og f1. Vi har afsat Linjen b's Delingspunkt Df og afskaaret Kvadratets ene Side b. Delingspunktet for Linjen a finder vi, ganske som ovenfor, ved at afsætte f1-ØBA paa Horisonten, hvorved vi faar den ligebenede Trekant f1-ØBA-Df1. Df1 bliver da Delingspunkt for alle Linjer, som er parallele med a, fordi et bestemt Maal fra Maalelinjen indføres i samme Størrelse paa a-Linjen, ved at trække en Linje fra det bestemte Maal til Df1; thi denne Linje bliver Grundlinjen i en ligebenet Trekant.

Df og Df1 er altsaa Delingspunkter for alle Linjer, som har sine Forsvindingspunkter i f og f1.

Lad os tage et let Eksempel, og De vil se, at Konstruktionen, selv om den er lidt vidtløftig beskrevet i Ovenstaaende, dog i Virkeligheden er ganske let at udføre.

Vi har ude skitseret en Kasse, som vi ved vor Hjemkomst vil tegne perspektivisk rigtig. Skitsen saa ud som Fig. 112 viser, og vi havde vedføiet dens

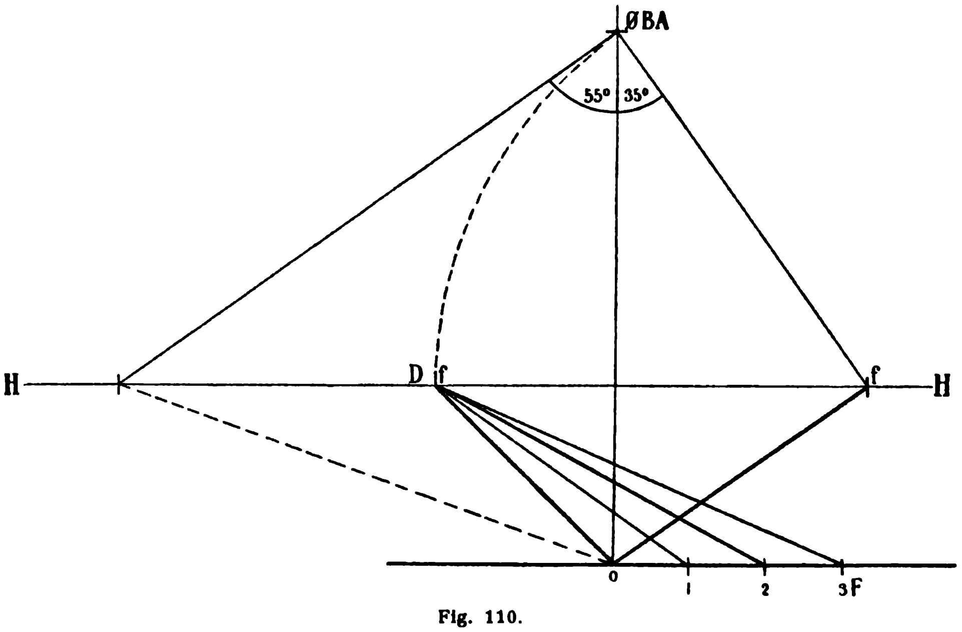


Fig. 110.

Maal, som var: Høide 2 Fod, Længde 4 Fod og Bredde 2 Fod; desuden havde vi sat et Kryds nedentil, hvorved vi vil betegne, hvor langt til høire for Kassens forreste Hjørne vi sad.

Vi tegner da først vor Maalelinje, og afsætter

derpaa i en Størrelse, som vi selv vælger, de Maal, som betyder Fod; Fig. 113.

Fra et af Maalene tegnes forreste Hjørne op 2 Fod.

Herefter afsætter vi Horisonten. Af Skitsen at dømme, har vort Øie været ligesaa høit over Kassen, som denne er høi; altsaa afsætter vi vor Horisonthøide 2 Fod over Kassehjørnet, og tegner Horisonten. Det lille Kryds nedenfor Kassen paa Skitsen viser, at vi har siddet 1 Fod til høire for Kassens forreste Hjørne; her reiser vi altsaa vor Hovedvertikal. Retningen for Kassens forsvindende Linjer har vi paa Skitsen faaet ved at holde vor Blyant vandret ud i strakt Arm, saaledes at Blyanten i Luften overskar det nederste Punkt af det forreste Kassehjørne og ved at lægge Merke til den Vinkel, de forsvindende Linjer dannede med Blyanten. Hvis disse Vinkler var rigtig iagttagne, kan vi fra Maalelinjen tegne de samme; lad os gjøre det. Vi kan da straks kontrollere, om de var rigtige, ved at afsætte Øiets Billedafstand op paa Hovedvertikalen og fra ØBA føre Linjer ned til de angivne Forsvindingspunkter; udgjør de trukne Linjer tilsammen en ret Vinkel, saa ligger Forsvindingspunkterne rigtig; thi Kassen er selvfølgelig retvinklet; er der en Afvigelse — ja saa retter vi paa den ved at flytte Forsvindingspunkterne, fjerne dem fra eller nærme dem til hinanden. Øiets Afstand fra Kassens Forkant har vi ikke opskrevet paa Skitsen; lad os da antage,

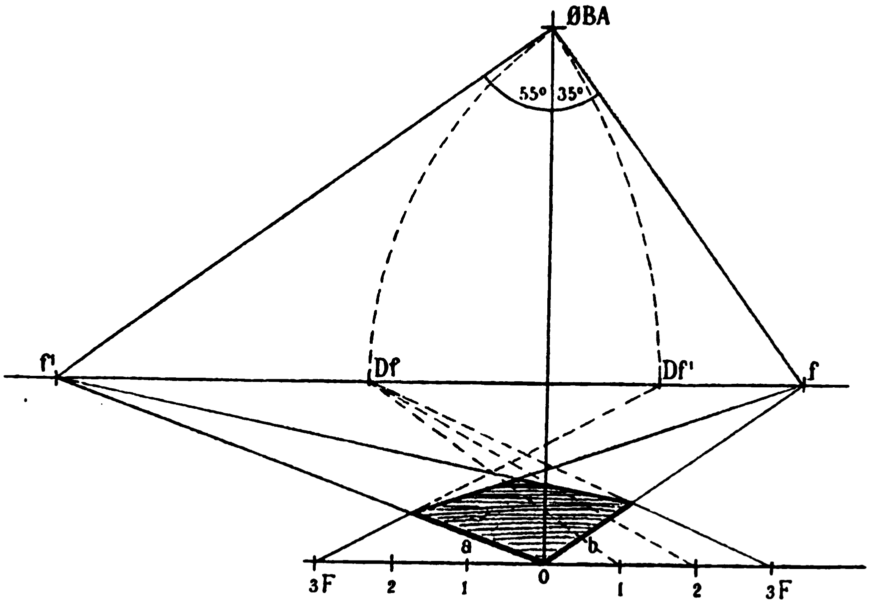


Fig. 111.

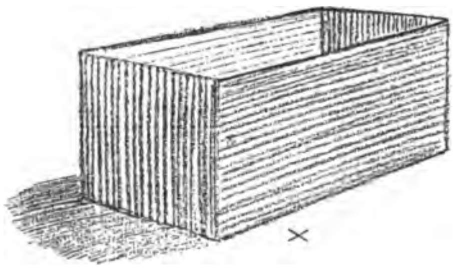


Fig. 112.

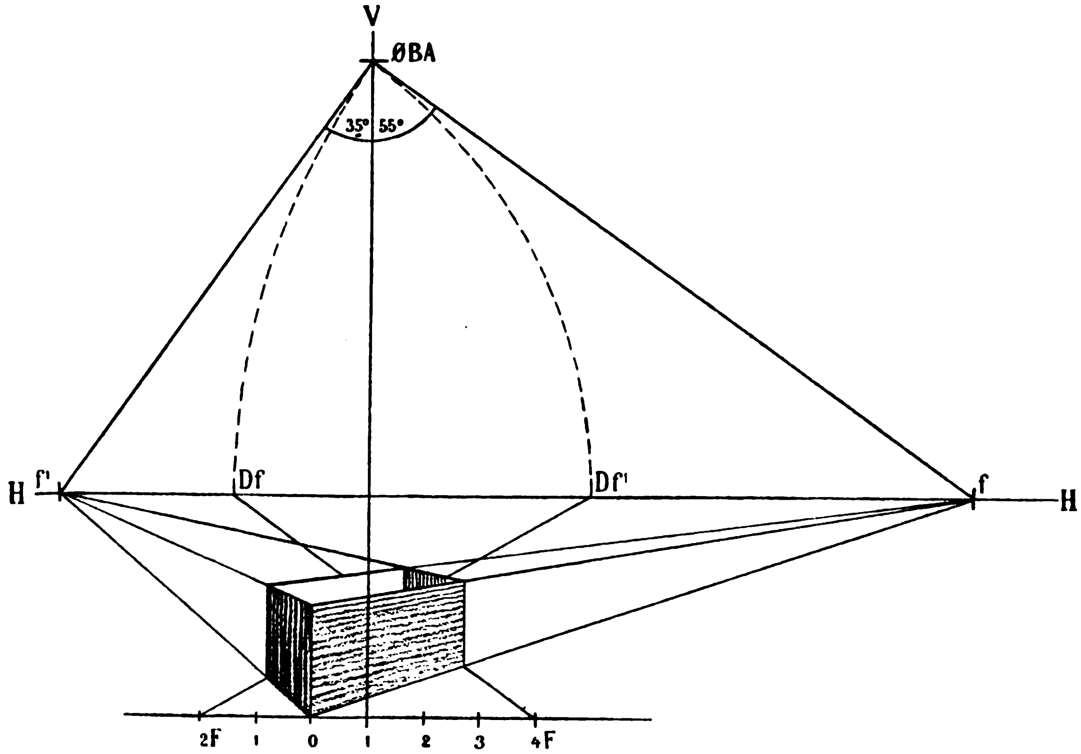


Fig. 113.

at den var 8 Fod; thi Forskyvningerne i Kassens perspektiviske Linjer var jo ikke meget store, og deraf følger, at vi har havt tilstrækkelig stor Afstand fra den. — Havde vi havt en Afstand paa 4 Fod, altsaa været halvveis nærmere ved Kassen, saa havde Forskyvningerne været langt sterkere, saa sterke, at en Maler anser dem for uskjønne, og derfor gjerne vælger en større Afstand at tegne fra. Se ovenstaaende Billede af den samme Kasse med 4 Fods Øieafstand (Fig. 114). — Vi tegner altsaa Kassens Sider til Forsvindingspunkterne f og f1, afsætter Delingspunkterne Df og Df1, tilføier de 2 Fod, som var Kassens Bredde, paa den ene Sidelinje og de 4 Fod, som var Kassens Længde, paa den anden Sidelinje — og Kassen er overmaade let tegnet færdig.

Hermed afslutter vi Perspektivlæren og uddrager os som en Ekstrakt af alt det Foregaaende 3 Læresætninger, som man altid maa have i Minde, naar man tegner efter Naturen:

1. En Gjenstand synes at blive mindre, jo længere den er fjernet fra Øiet.
2. Parallele Flader synes at forsvinde i én Linje.
3. Parallele Linjer synes at forsvinde i ét Punkt.

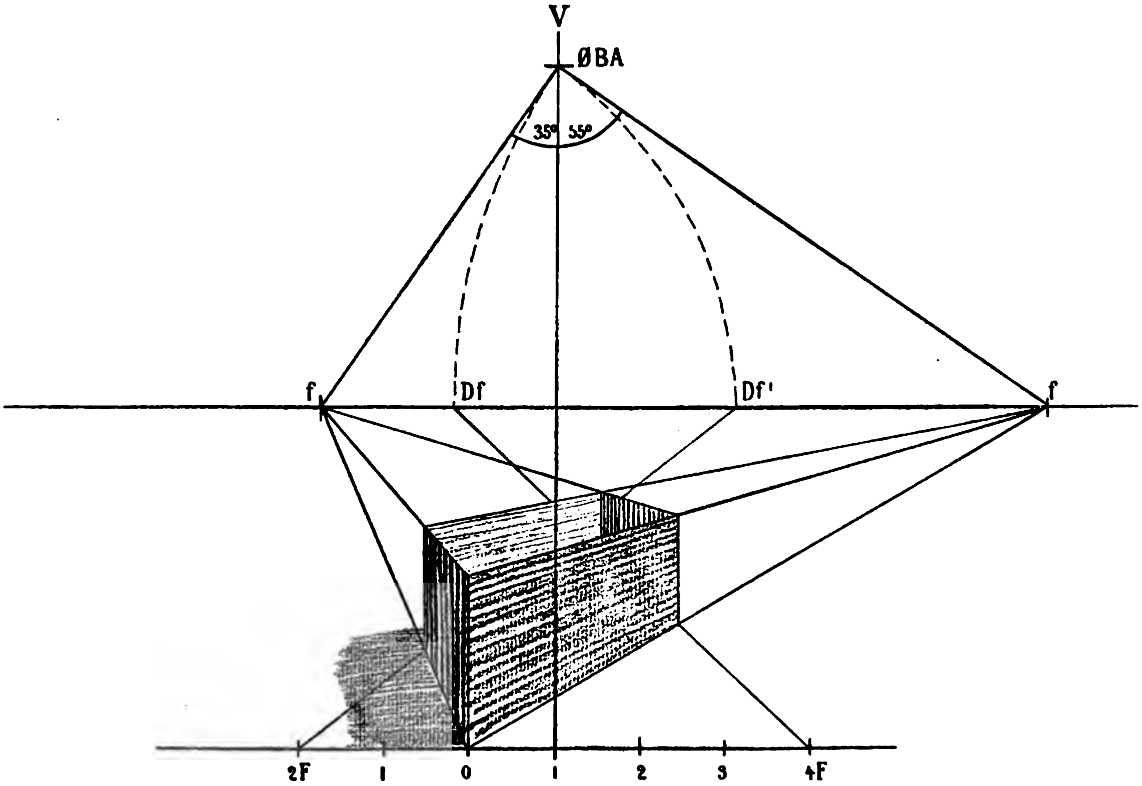


Fig. 114.

FJERDE AFDELING.

Perspektivlæren, der for de fleste Mennesker staar som en dem fjern og utilgjængelig Videnskab, har vi nu i det Foregaaende lært at kjende som en underholdende Kamerat, som en Ven, vi slet ikke kan undvære, naar vi tegner. Men ligesom det ofte virker trykkende paa Selvstændigheden altid at have den hos sig, som har vidst at gjøre sig uundværlig, saaledes vil vor Opfattelse af Tingene let blive mindre personlig, hvis vi altid først tænker paa, hvorledes de stiller sig til Perspektiven.

Nei, lad os se paa Tingene med vore egne Øine ud fra Synspunkterne: hvorledes tiltaler de os, eller hvilken Brug har vi for dem? Lad os tegne vore Indtryk, som vi synes, de ser ud; lad os med en let Haand ridse dem ned paa Papiret, saa at vi lige saa let kan vidske det bort igjen, som viser sig at være galt, naar vi undersøger Tegningen med vore Hjælpemidler: Lodlinjen, Øiemaalet og Perspektiven.

Tegner vi f. Eks. Hjørnet af en Stue, saaledes som omstaaende Billede viser (Fig. 115), saa lad os engang lægge Merke til, hvor lidet indviklet en saadan Opgave i Grunden er, og med hvor faa Hjælpemidler vi kan overbevise os om, at der virkelig er Mening i den gjorte Tegning.

Vi sidder i Stuen og ser over mod et Hjørne ud ad den aabentstaaende Dør. Entrédøren staar ogsaa aaben og gjennem den ser vi Staldbygningen ude i Gaarden.

Vi bruger da Døraabningen, Dørkarmen, i vor Stue til Udgangspunkt, vi bestemmer, hvor høi vi vil gjøre den i vor Tegning og tegner denne Høide.

Dernæst strækker vi Haanden med den vandrette

Blyant frem for os i strakt Arm og maaler Bredden af Døren i Forhold til Høiden. Vi tænker os om, hvor høit vort Øie er fra Gulvet, hvor Horisonten vil overskjære Dørkarmen, og tegner ganske svagt Horisonten paa vort Billede.

Vi strækker igjen Haanden med den vandrette Blyant ud og lader Blyanten overskjære Dørtærskelen, d.v.s. vi ser, hvilken Vinkel Dørtærskelen danner med vor Blyant og tegner Tærskelen. Forlænger vi nu denne Linje, indtil den træffer Horisonten, saa har vi med det samme Forsvindingspunktet for alle de Linjer, baade i og udenfor Stuen, som er parallele med Dørtærskelen. Vi kan da med det samme se, hvilken Vinkel Entréens Dørtærskel dannede med vor vandrette Blyant; eller vi kan maaske endnu sikrere se, hvor Entréens Dørtærskel synes at overskjære Dørkarmen, som vi begyndte med, og forlænge denne Linje, indtil den træffer Horisonten. Vi har da Forsvindingspunktet for alle de Linjer baade indenfor og udenfor Stuen, som er parallele med Entréens Dørtærskel.

Fig. 115.

Se — denne lille Gulvtrekant, som i vort Billede begrænses af Dørkarmen og de to Dørtærskler, er altsaa bestemmende for den hele Tegnings Bygning. Vi har ved at iagttage den lille Trekant rigtig fundet Forsvindingspunkterne for alle Linjer i og udenfor Stuen, som var parallele med den ene eller den anden Dørtærskel; og det konstruktive i Tegningen gaar nu ganske af sig selv. Gulvets og Loftets Linjer, Friserne paa Væggene, Bogreolens Hylder, Stolen og Skrivebordet — alle Linjerne løber sammen henholdsvis til det høire eller venstre Forsvindingspunkt; alle Størrelser i Stuen kan vi maale med Øiemaal i Forhold til Dørkarmen, som vi gik ud fra. Stalden i Gaarden ligger vinkelret paa Huset, ligger altsaa i samme Retning som Dørtærskelen i vor Stue. Dens Grundlinje, dens Dør, dens Tagrende og Tagryg løber da alle til det samme Forsvindingspunkt som vor Dørtærskel. Vi har da endnu kun de aabentstaaende Døre tilbage. Men disse er jo ganske lette at tegne. Vi ser, hvor de overskjærer de andre Linjer, som vi alt har tegnet, eller vi finder deres Forsvindingspunkter ved Hjælp af vor vandrette Blyant. — Konstruktionen af denne Tegning var ganske let — sikkert meget lettere, end De havde tænkt Dem — og af Hjælpemidler anvendte vi først *Øiemaalet*, idet vi brugte den tegnede Dørkarm som Maalelinje, og *Perspektiven*, idet vi brugte Dørtærsklene som Udgangspunkt for Konstruktionen. *Lodlinjen* har vi ikke engang havt Brug for — det skulde da være til at bestemme, hvor skjævt Bøssen hang paa Væggen.

Vi vil da hurtig kunne gjøre os uafhængige af vore Hjælpemidler og tegne Stuen, saaledes som den gjør Indtryk paa os som *et Rum, hvor Lyset falder ind og Gjenstandene kaster Skygger;* lad os kalde dette: *det umiddelbare, maleriske Indtryk.*

De har sikkert, mine Læsere, alle hørt Ordet »malerisk« mange Gange; men dog maaske som oftest i Forbindelsen »en malerisk Uorden« eller »en malerisk Dragt«. Lad os da til en Begyndelse slaa en tyk Streg over disse Begreber og gaa ud fra, at det maleriske intet har at skaffe med Uorden eller flyvende Slips; *det maleriske omhandler Lys og Skyggeforhold*, og vi kunde med ét Ord kalde det *Lysfænomenet*. I denne Afhandlings Begyndelse fastslog vi det Princip: ikke at tænke over, hvad vi saa, men kun rent instinktmæssig ridse vort første Indtryk ned paa Papiret — og saa rette det bagefter. Dette Princip holder vi ogsaa fast, hvor Talen er om at tegne malerisk. Vi gaar fra det ubevidste Indtryk over til bevidst at undersøge Indtrykkets Rigtighed og udforme det.

Ser vi f. Eks. paa det maleriske i vor Stue, saa maa vi, for at faa fuldstændig fat paa det, *knibe Øinene sammen*, næsten saa meget, at vi kun skimter Gjenstandene i Stuen. Vi opnaar derved at udslette Indtrykket af, *hvad* vi ser; alle Enkeltheder forsvinder, og tilbage bliver det *Helhedsindtryk*, hvorfra vi altid gaar ud. *Stuen bliver en anden:* Vinduerne bliver Aabninger, hvorigjennem Lyset vælder ind; Møblerne vokser i Anseelse; de bliver større og alvorligere; de taber det dagligdagse Præg, de bliver belyste Former. Rummet bliver rummeligere; Farverne holder sig diskret tilbage; den mønstrede Smaalighed maa vige for de hele Toner. *Lyset belyser, og Formerne kaster Skygger.*

Det er disse Indtryk, som vi skal søge at fæstne; saa kan vi bagefter undersøge, hvad de forskjellige Former var for Gjenstande og give dem bestemtere Tegning.

Lad os se paa vor Stue.

Paa Illustrationen, Fig. 115, ser vi det Grundrids, som vi med velberaad Hu tegner ved Hjælp af vore Hjælpemidler for at have lidt at gaa ud fra: de føromtalte enkelte Maal af Hovedforholdene, Horisonten og de to væsentligste Forsvindingspunkter. Dernæst giver vi os det umiddelbare maleriske Indtryk i Vold, saaledes som Illustrationen, Fig. 116, viser; uden Hensyn til *hvad* det er, vi ser, hvilke Gjenstande vi har for os; vi ser kun Lysfænomenet. Vi ser Lyset vælde ind ad Døraabningen; vi ser Skygger kastede her og der; men vi gjør os Umage for at sammen-

ligne det ene Skyggepartis' Styrke med det andet; bestandig kniber vi Øjnene sammen, saa vi kun skimter det, vi vil tegne. Der eksisterer ingen Bogreol, ingen Stol, intet Gardin, intet Møbel; der er kun lyse og mørke Masser. Og her ligger det væsentligste Arbejde ved en saadan Tegning. Det har slet ingen Hast med at komme til at tegne færdig; tvertimod. Jo længere Tid man ofrer paa dette Stadium, des hurtigere kommer man over det sidste.

lemrum mellem Hylder og Bogrækker. Da kommer Gardinet med sin Kappe frem og Skrivebordet med Globus og Blomsterglas; da bliver der Stoleben af lange Skygger, Bøsse og Jagttaske, Friser og Loft — da bliver det vor egen Stue med alle de Ting, som vi holder af.

Et andet Rum kan vi tage frem til Beskuelse. Vi tegner det ikke selv, men undersøger, hvad en anden har udført. Det er omstaaende Billede (Fig. 118)

Fig. 116. Det umiddelbare maleriske Indtryk.

Jo mere man uddyber sit umiddelbare Indtryk af det maleriske, jo bedre man vejer Lys- og Skygge-Forholdene mod hinanden, des mere former alt sig, saa at sige, af sig selv.

Naar vi saa ikke synes, at vi kan finde mere at fortælle om Lys og Skygger som Masseindtryk, ja saa gaar vi, som i Fig. 117, over til at udforme de forskellige Genstande i Stuen. Da faar Døren Karm, og den lyse Firkant inde i Skyggen bag Døren bliver til Reol; og de mørke Tverstriber i den bliver Mel-

efter et Maleri af den hollandske Maler Peter de Hooch. Billedet forestiller en hollandsk Stue, hvor der er rent og pænt, som i alle hollandske Stuer. Vi faar endda et yderligere Indblik i Husmoderens Renlighedssans, idet vi ser hende stille og alvorlig beskæftiget med at lyske sin lille Datter. Men lad os se paa det maleriske i dette Interiør. Vi ser Døren til Køkkenet aaben, og Yderdørens øverste Halvdel oplukket. Ude fra Haven skinner Solen venligt ind og lader først det øverste Karmstykke kaste

sine Slagskygger skraat ned over den oplukkede Halvdør. Saa falder Sollyset lige ned paa Køkkengulvet og fylder det lille Køkken med gennemsigtigt Reflekslys; det lysner op ad Væggene, som ellers vilde ligge i dyb Skygge; og den oplukkede Stuedør skinner blank af lutter Lysrefleks derude fra. Men inde i Stuen har vi et andet Lys. Højt oppe under Loftet i Væggen ved Alkoven sidder Vinduet med de smaa blyindfattede Ruder. Her er Solen endnu ikke ret kommen paa; men den lyse Dag vælder ind og røber hver en Sprække i Alkovens Bræddevæg. Vi ser, hvor stærkt Pudernes hvide Betræk modtager Lys; hvorledes deres Hjørner og det tærnede Sengetæppe glider ind i Alkovens hyggelige Dysterhed. Og videre glider Lyset over Forhængets Folder og giver dem Form, ned over Bænken og ind i Stuen, hvor det stærkt og roligt falder over Moderen med sin lille Pige. Hvor smukt er ikke denne Gruppe belyst. Det fulde Dagslys former Moderens Pande og levendegør hendes Skikkelse og Hænder. Og se paa Skyggerne i den lille Piges Hvergarns Kjole; hvorledes de følger alle Former og lader os forstaa den lilles Bevægelser. Lydløst bevæger Skyggen sig paa Gulvet, og henne i Krogen ved Alkoven skimter vi dunkelt Brændekurven af flettede Vidier. Perspektivet i Stuen er ganske simpelt; vi ser den i Enkeltperspektiv; og Maleren har siddet til venstre i Stuen omtrent lige ud for Kanten af den oplukkede Stuedør. Dette ser vi nemt af Retningen paa Flisegulvets forsvindende Linjer. Foran Døren sidder en lille Hund og nyder Tilværelsen, belyst paa den Side, som vender bort fra os. Vi ser saaledes kun dens Omrids belyste og kalder denne Belysning for *Kantlys.*

Fig. 117. Det udformede Billede.

Nu, lad os betragte et andet Billede som Eksempel paa, hvad vi forstaar ved Ordet: *malerisk.* Det er den hollandske Maler Rembrandts Billede af Profeten Daniels Syn (Prof. Daniel, 8. Kap.). Rembrandt,

som er den Kunstner, der fremfor alle andre har haft den største Evne til at se og skabe malerisk Virkning, *samler* altid *Lysvirkningen* paa de Genstande eller de Væsner, om hvilke han i sine Billeder vil fortælle. Daniel knæler i Angst og Bæven ved sit Syn af den mystiske Vædder, der for ham betyder saa megen Spaadom; og Englen Gabriel beroliger ham og forklarer Synet. Den hele Scene er blevet et Syn for Rembrandt. Hvorfra kommer Lyset? Man ved det ikke; men det *er* der, stærkt og mystisk gribende aabenbarer det sig over den hvidklædte, vingede Engel; klart og pludseligt falder det over Daniels skælvende Skikkelse; lyst men afdæmpet kastes det over paa den vidunderlige Vædder, som staar paa Klippen ved Floden Ulai. Mørkt falder Skyggerne ned i den dybe Flod; og Landskabet Elam er hyllet i Mulm og uhyggeligt Mørke. Dette er et malerisk Billede saa skønt, som man finder det; det er Lysfænomenets Vision.

Men lad os holde os ved Jorden og knytte nogle Bemærkninger til disse Linjer om det maleriske. Vi træffer selvfølgelig ogsaa i Landskaber, ude omkring hvor vi gaar og staar, meget maleriske Belysninger. I omstaaende Billede (Fig. 120), som er et Fotografi efter et Maleri af den hollandske Maler van der Neer, ser vi et Flodparti i en overordentlig smuk Belysning. Men vilde nu et saadant Billede ikke være lige saa smukt, hvis det var fotograferet lige efter Naturen?

Nej! Thi ligesom enhver Ting, der er forarbejdet med Haanden, faar et ganske andet Præg end den Ting, som er gjort paa Maskine, saaledes faar ogsaa Fotografierne efter Naturen et kedsommeligt Maskinpræg. Fotografiapparatet er jo en Maskine; den tager alt med, væsentligt og uvæsentligt; men bag det menneskelige Øje ligger en Sjæl, som har *sin* Opfattelse. Hvis van der Neers Flod havde været fotograferet efter Naturen, da havde vi sikkert set Himlen saa omtrent lige lys over det hele, alle Træerne i en Mængde forstyrrende Enkeltheder og Vandspejlet i en ensartet lys Fladhed. Men van der Neer har villet skildre os Lyset over den rindende Flod med de smukke Bredder og Lyset i den store skyfulde Himmel. Og han har *valgt* sin Belysning; han har fremdraget det Lysfænomen, som egnede sig til at fremhæve hans Syn paa Landskabets Skønhed. Dette kun som et Eksempel for at skille mellem Fotografi og Kunst.

Fig. 118. Stue-Interiør. Af Peter de Hooch.

Lad os herfra gaa over til at betragte nogle enkelte Genstande, som vi alle har ved Haanden.

Stiller vi t. Eks. et Vandfad op foran os, belyst saaledes, som paa omstaaende Tegning (Fig. 121), saa er det saa let en Form, at vi hurtig faar fat paa vore Iagttagelser.

Vi bestemmer altsaa først, hvor stort vi vil tegne det; maaler med Blyanten i Øjemaal Vandfadets Højde i Forhold til dets Bredde. Vi har da lidt at gaa ud fra og tegner nu Vandfadets Omrids *ganske let*. Vi skal slet ikke tegne Omridsene fær-

dige og dernæst skygge dem; tvertimod! *vi skal fæstne vort Indtryk af Lys og Skygge først* — og saa rette og tegne færdigt. Skyggerne i Vandfadet er jo lette at se, naar vi kniber Øjnene sammen. Den dybeste Skygge ligger *indvendig* i Rundingen, som vender bort fra Lyset; den næste Hovedskygge ligger *udvendig* i Rundingen, som vender bort fra Lyset. Men hvorfor er denne nu ikke saa mørk som den indvendige? Fordi det belyste Bord kaster Lys tilbage imod Vandfadet og lysner dets Skygge op. Alle belyste Flader kaster Lys tilbage igen. Loftet kaster ogsaa Lys tilbage, men da det er saa langt fra Vandfadet, er der saa lidt tilbagekastet Lys, at vi ikke mærker det og selvfølgelig ikke behøver at tage Hensyn til det. Men hold et Stykke hvidt Papir saaledes, at dets belyste Flade vender imod Vandfadets inderste skyggede Runding — og De vil let se Virkningen af det tilbagekastede Lys. Et saadant Lys kalder vi *Reflekslys*. Der er da endelig tilbage den Skygge, som den ene Form kaster over paa den anden, i dette Tilfælde den Skygge, som Vandfadet kaster over Bordfladen; vi kalder en saadan Skygge for en *Slagskygge*. Vi er hermed færdige med Skyggerne i deres Hovedtræk og overlader alle Mellemtoner, alle Overgange mellem stærkere og svagere Lys, mellem stærkere og svagere Skygge til en finere Iagttagelse. Nogen perspektivisk Konstruktion af Vandfadets Cirkel vil være ganske fraraadelig. Vi kender den jo fra Perspektivlæren; vi har den paa Fornemmelsen; vi erindrer blot, at den nederste Cirkel, altsaa Vandfadets Bund, som jo ligger længere nede end dets øverste Kant, maa blive mere buet, da vi jo ser den mere ovenfra.

Fig. 119. Profeten Daniels Syn.
Efter Maleri af den hollandske Maler Rembrandt van Rijn.

Nu kan vi sætte den Kande op foran os, som hører til Vandfadet, og prøve det samme med den. Vi tager de nødvendige Forholdsmaal imellem Bredden og Højden og begynder straks at skygge den. Det vil falde lettere at tegne Kanden ved Hjælp af dens Lys og Skygger end at tegne Omridsene alene, thi disse er i Virkeligheden ret vanskelige at tegne hvor det gælder en Genstand med saa forskelligartede krumme Linjer.

Efter i det foregaaende at have betragtet Eksempler paa Dagslysets smukke Virkning i Rum, i Landskaber og paa Genstande, skal vi se lidt paa det kunstige Lys, paa Lysvirkning ved Lampelys.

Vi stiller til Eksempel en Thekop for os og tegner den i let Omrids. Tager saa Forholdsmaalene og tegner Cirklerne. Cirklen i Koppens øverste Rand tegner vi helt igennem uden Afbrydelse af Hanken. Det er da lettere at faa den rigtig og derefter at tegne Hanken til (Fig. 123). Men nu Skyggerne. Man vil straks se, som Tegningen ogsaa viser, at Karakteren af disse Skygger er væsentlig forskellig fra dem, vi saa ved Dagslys. De er som Regel dybere og skarpere begrænsede. Se paa Skyggen inden i Koppen, hvor skarpt den falder; ligesaa med den udvendige Skygge, og Slagskyggen over Underkoppen. Læg Mærke til, hvorledes disse Skygger former deres Genstand; hvorledes de nøje slutter sig til Genstandens Former og fremhæver dem. Det gør selvfølgelig alle Skygger, men det er mere iøjnefaldende ved Lampelys. Læg Mærke til Slagskyggen paa Bordfladen; hvor bestemt den staar, hvorledes vi i den genfinder baade Underkop, Koppen med Hanken og Theskeen. — Forsøg nu selv at tegne ved Lampelys. Stil op for Dem, hvad De kan finde i Huset; der er jo mange Ting baade i Stue og Køkken eller Værksted, som er udmærket egnede til at studere efter. Knib Øjnene sammen og rids det første Helhedsindtryk ned paa Papiret og ret det bagefter. Tag helst lyse Genstande, thi herpaa ser man bedst Skyggerne; og *sammenlign den ene Skygges Styrke med den anden.* Flyt Lampen og se, hvor forandret Lysvirkningen bliver.

Betragt en Gang omstaaende Billede, som er en Gengivelse af Maleren Rubens' Radering: »Den Gamle med Lyset.« Den store hollandske Mester har skrevet under Billedet: »Vilde du nægte din Næste lidt Lys fra Lyset, du bærer? Del kun til Tusinder ud, Intet du taber derved!«

Vi ser her et Mesterværk af Lysvirkning. Se, hvorledes alt nærmest omkring Lyset er lysest, samtidig med at Skyggerne tegner sig med størst Bestemthed; hvor fint Lyset aftager i Styrke udad i Billedet; hvor det spiller i den Gamles fine Ansigtsformer. Læg Mærke til, hvor morsomt alt belyses nedenfra, den Gamles Haand, som hun holder over Lyset, hendes Klædnings mange Folder, hendes Ansigt og Drengens buttede Kinder. Og De vil se, hvilken Glæde Rubens har fundet ved at udforme og gengive det maleriske i Lysvirkningen.

Prøv selv at sætte en Buste op foran Dem og tegn den af. Eller hvis De ikke føler Dem stærk nok hertil, da køb et lille Gibsornament eller en Konkylje og tegn den med alle dens Skygger.

Fig 120. Hollandsk Flodparti. Af van der Neer.

Fig. 121.

Fig. 123.

Men hvormed skal vi nu egentlig tegne?

Ja, Blyanten er jo det, man nemmest har ved Haanden. Men der er ogsaa andre Materialer, som man kan have Fornøjelse af at tegne med. Det er ikke altid, at man vil nøjes med at bruge

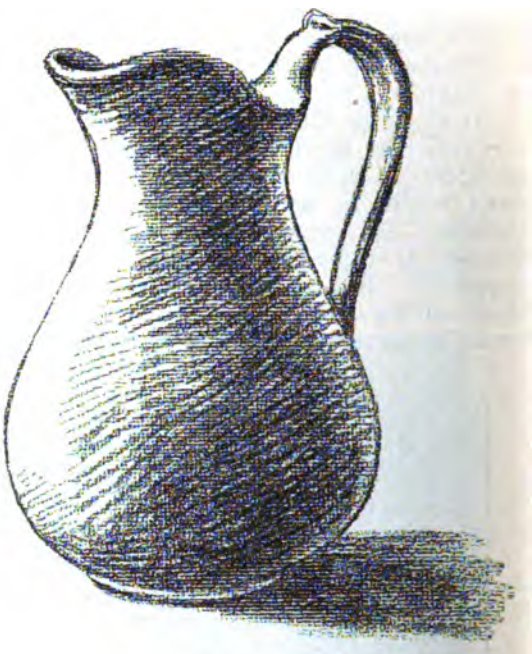


Fig. 122.

Blyantstregen, navnlig ikke, naar man vil fremdrage det maleriske ved en Ting. Man kan ønske at tegne Skyggerne, omtrent som om man malede dem. Man kan da »stuppere« Tegningen, som det kaldes. Og hertil er det bedst at bruge Sortkridt og en Skindstup, som han købes hos enhver Papirhandler.

Paa hosstaaende Billeder Fig. 124 og 125 ser vi Fremgangsmaaden. Fig. 124 viser Tegningen som paabegyndt; vi har let skitseret Konkyljens Omrids og straks med sammenknebne Øjne søgt det maleriske. Enkeltheder bryder vi os ikke om straks, men søger at finde Hovedskyggerne. Vi gnider lidt Sortkridt af paa et Stykke Papir ved Siden af vor

Fig. 124.

Fig. 125.

Tegning og dypper Stuppen deri, ganske som det var en Pensel, vi dyppede i Farve. Saa lægger vi Skyggerne paa deres Plads uden at tænke over andet end den maleriske Virkning. Naar dette er gjort, former vi Konkyljen med dybere Skygger, Reflekslys og Slagskygger og gaar saa løs paa Enkelthederne baade i Omridsene og inde i Formerne og søger at udføre disse med størst mulig Nøjagtighed uden at tabe Helhedsindtrykket af Syne (Fig. 125).

Vi kan ogsaa bruge Trækul, Tegnekul, til at tegne med; og Kullet er et ypperligt Materiale; det tegner let og blødt baade paa almindeligt Maskinpapir og andre ikke glittede Papirsorter; og man har blandt andre Fordele ved Kullet den, at man

Fig. 126. Den gamle Kone med Lyset. Af Rubens.

saa let kan faa det tegnede vidsket bort igen, blot ved at slaa det ud med en Klud. Man bruger derfor ofte at tegne Skitsen til et Billede med Kul; og naar man i Hovedtrækkene har anslaaet Billedets

Fig. 127. Skrivetime i Studentersamfundets Aftenundervisning. Kultegning (stærkt formindsket).

Karakter og Forhold, da slaas Kullet bort med Kluden, saa der kun bliver en svagt synlig Tegning tilbage; denne staar da som et behageligt Underlag til at gøre færdig med Sortkridt, Blyant eller andre Materialer. Men da baade Blyant, Sortkridt og Kul lader sig udviske og udgnide, bruger man — hvis man da vil opbevare Tegningen uskadt — at »fiksere« den; d. v. s. oversprøjte den ved Hjælp af en lille Rafraicheur eller Blomstersprøjte med en Opløsning af Schelak i Spiritus, som man køber hos Farvehandlerne under Navn af *Fiksativ*. Dette tynde Schelak-Overtræk ses ikke paa Tegningen og bevarer den fra at blive udgnedet.

Vi kan da endelig tegne med Tusch, og dette udføres paa to Maader, nemlig med *Pen* eller *Pensel*. En god Pennetegning er det altid en Fornøjelse at se paa; man mærker straks og ser tydeligt den øvede Tegners velførte Haand. Ovenstaaende Billede er en Pennetegning af Maleren J. P. Hansen, forestillende Korsør Havn ved Vintertid. Den er tegnet med Pen og

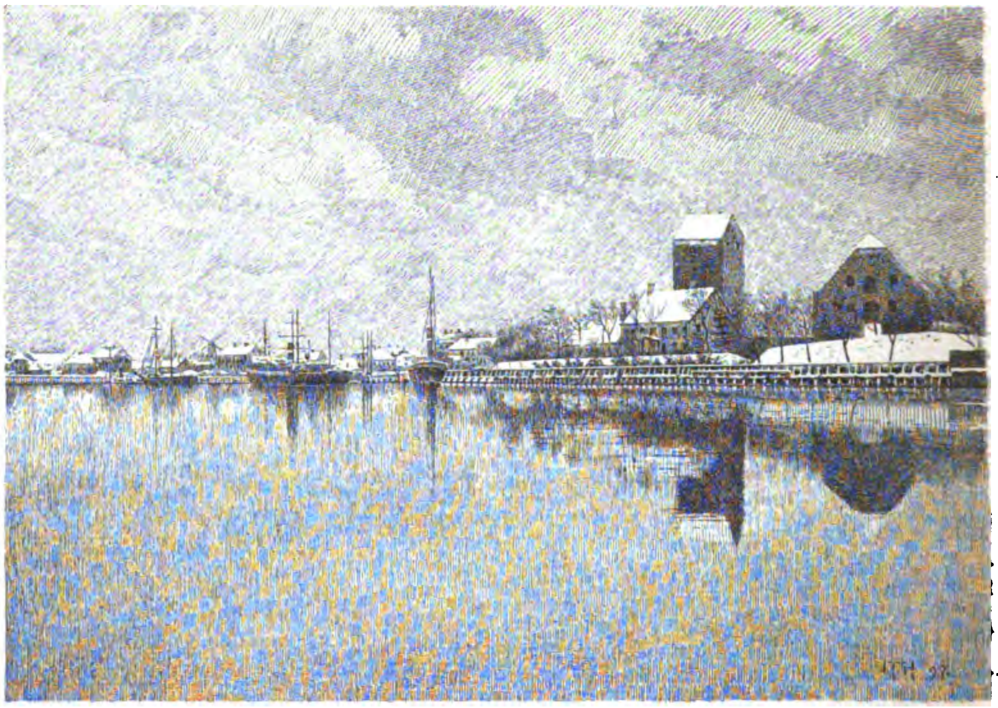


Fig. 128. Korsør Havn ved Vintertid. Pennetegning af J. P. Hansen.

Tusch — uden tuschmalet Underlag, hvad de fine Toner nok kunde give Anledning til at tro. Man ser den virtuosmæssige Beherskelse af Stregens Førelse. Det teknisk vanskelige ved Udførelsen af en saadan Pennetegning er, at der skal tegnes med samme Styrke Tusch, saa Tonerne fremkommer enten ved forskellige Streglag eller ved finere og bredere Streg. Man maa vide at beregne sin Streg; er Tegningen lille med mange Detaljer, som nedenstaaende, maa Stregerne tegnes finere; er den større, kan den selvfølgelig gøres med bredere Streg.

Men Penseltegningen er elegantere. Kinesere og Japanesere har brugt Penseltegning med Tusch med størst Virtuositet. Det er aldeles nydeligt at se, med hvilken Elegance en Kineser eller Japaneser tegner; men denne Art af Tegning har ogsaa i Kina og Japan været brugt i Aartusinder og er blevet en Tradition i Folket; der er udviklet en Teknik alene paa dette Omraade med bestemte Regler og Fordringer; deraf den store Dygtighed. Omstaaende Billeder viser to japanske Penseltegninger. Det ene (Fig. 130) forestiller Sennin med Dragen — et japansk Sagn. Der er intet, som er gjort om i denne Tegning; en Egenskab, som Japaneserne har sat stor Pris paa. Men den er udført med en forbløffende Sikkerhed og Lethed; den er ildfuld og aandrig; der er udtrykt den Gnist af Fantasiens livskabende Sammentrængthed, som man saa sjældent ser i færdige Tegninger, men som man maa nøjes med i geniale løse Skitser. Her er Penselen ført saa øvet, at Haanden har kunnet følge Aanden.

Den anden japanske Penseltegning (Fig. 129) er en Gadescene, som forestiller en dansende Kvinde og seks andre i Sceneriet indflettede Figurer af den japanske Maler Ivasa Matahei, den japanske Maler-

kunsts første Skildrer af Folkelivet. Det er efter hans og hans Elevers Arbejder, at man har største Parten af vore japanske Billedbøger. Men for at holde os til det tekniske ved Penseltegningen, saa lad os lægge Mærke til den Lethed og Skønhedsfølelse, hvormed Stregerne er førte, den smukke Bøjelighed i Stregens Bevægelse, noget, man slet ikke kan opnaa i Tuschtegning med Pen. — Tegning med Pensel er i mange Tilfælde langt at foretrække for Pennetegning; thi den bidrager til at føre bort fra

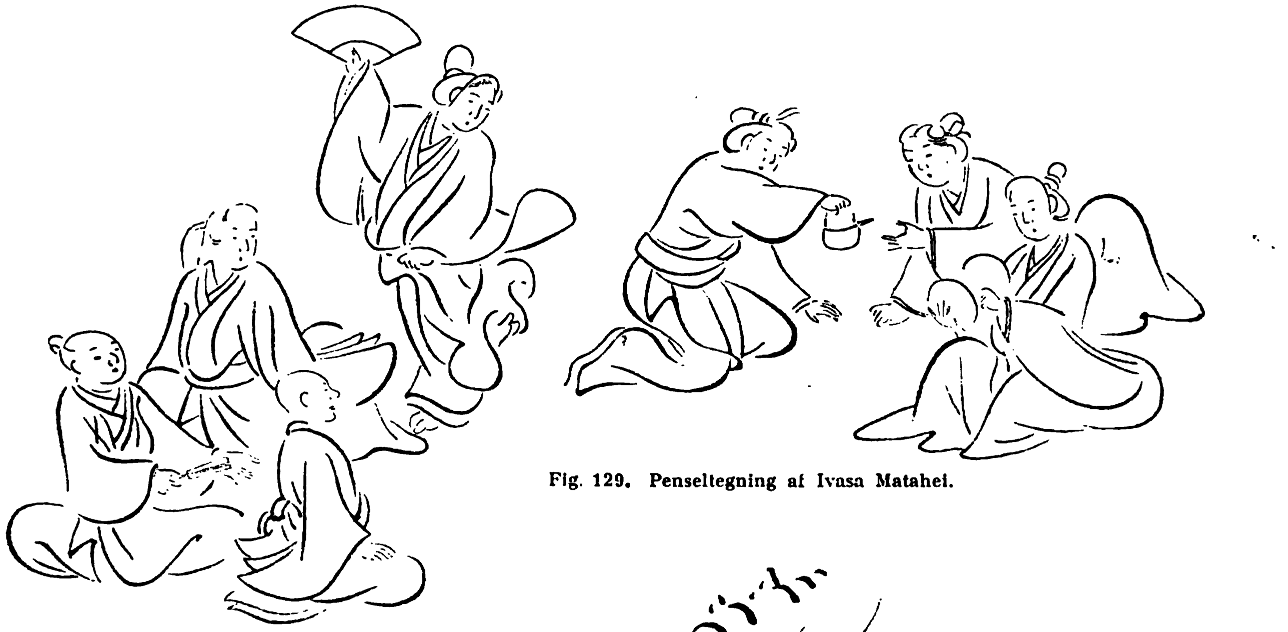


Fig. 129. Penseltegning af Ivasa Matahei.

den Smaalighed, som Pennen ofte medfører, og giver større Følelse for Linjers Førelse.

Efter at have set, med hvilke forskellige Materialer vi kan tegne, stikker vi vor Skitsebog i Lommen og gaar nogle Ture i Byen. Lad os da se, hvad vi kan bringe hjem.

Man har jo nemmere ved at have sin Blyant hos sig end nogen anden Ting, og derfor holder vi os til Blyanten, naar vi i Ny og Næ tager en Skitse af noget, vi træffer paa vor Vej, og som tiltaler os saa meget, at vi vil tegne det for bedre at kunne erindre det.

Vi kom just forbi det nye Raadhus og fandt i dets Enkeltheder saa mange nydelige Afvekslinger i Maaden at sætte Stenene paa, at vi fik Lyst til at skitsere lidt deraf. Omstaaende Billede viser Mønstermuring ved Siden af en Portindgang (se Fig. 131).

Vi ser Stikket over Porten, hvor Stenene er murede paa vanlig Vis; men oven over kommer en ny Bue, et Spejl af Kridtsten; det er straks noget usædvanligt, som vi skitserer for at erindre det. Over Portindgangen ser vi det store Stik, som bæres af en ornamenteret Granitsten; til højre for denne

et mønstermuret Baand o. s. v. Mange nydelige Enkeltheder finder vi i disse store Murmasser, Enkeltheder, som ikke bryder Helheden, men giver et Spil og et Liv, som *man maa* skitsere, om man ellers har Interesse for Murværk eller Bygningskunst. Inde i Gaarden ser vi en anden Mønstermuring indrammet af et lille fint Ornament, som Fig. 132 viser.

Og mange andre Ting kan vi finde der, som vil virke vækkende og befrugtende paa dens Fantasi, som beskæftiger sig med Bygningsarbejde.

Fig. 130. Sennin med Dragen. Japansk Penseltegning.

En anden Dag vilde vi se paa Smedejerns-Ting og gik paa Kunstindustri-Musæet for at tegne lidt. Vi fandt her et ganske simpelt, i sin Form kraftigt og smukt Hængselbeslag til en Stuedør. Saadanne Ting er lærerige at tegne af (se Fig. 133 og 134). Der er ikke nogen stor Fantasi i et saadant Beslag; men det viser, at vedkommende Smed, der har gjort det, har haft en god Forstaaelse af sit Materiale, af Hensigten med det Stykke Arbejde; at han tillige har haft Sans for gode Forhold og tænkt paa, at

hans Beslag baade forfra og fra Siden skulde vise sig i en fast og god Tegning. Vi tegner nu ikke saadanne Ting af for senere at kopiere dem; thi deri vilde ikke ligge nogen Udvikling. Men naar vi

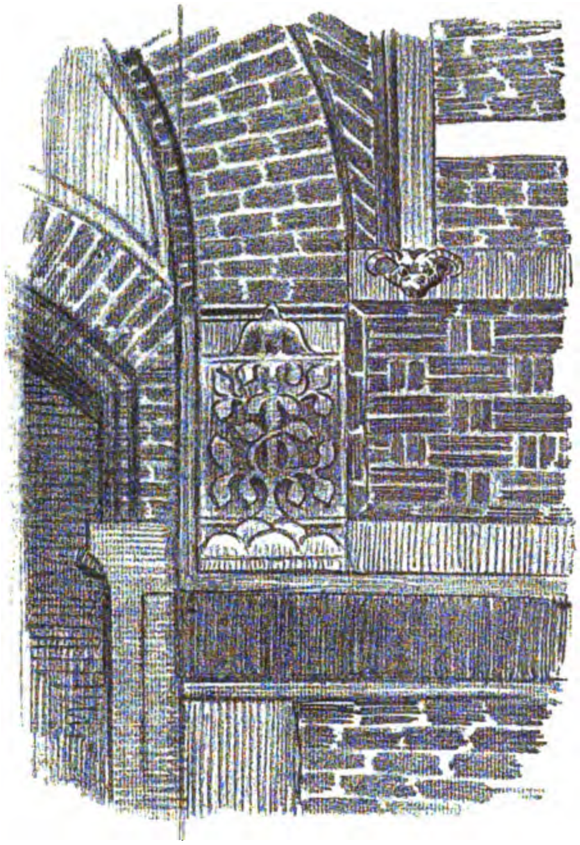


Fig. 131. Skitse fra det nye Raadhus.

tegner efter andres Arbejder, saa virker det ofte befrugtende paa vort eget. Man ser, hvad de andre har gjort, og Tanken glider let over til, hvad de

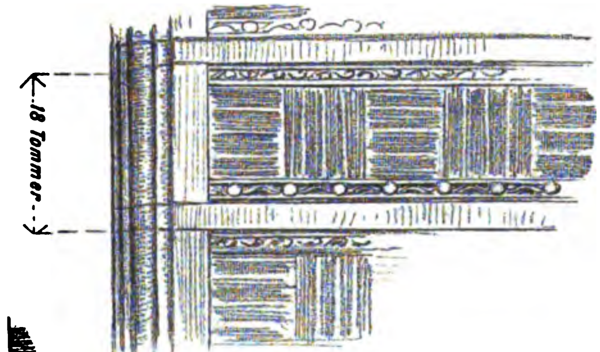


Fig. 132. Mønstermuring fra det nye Raadhus.

kunde have gjort — og saaledes er vi allerede inde paa selvstændigt Arbejde. Eller vi har en Idé til et Arbejde, som vi ikke rigtig kan faa til at slaa til; der er noget, vi ikke kan komme over, noget, vi ikke synes om. Saa gaar vi ud og opsøger lignende Arbejder; ser, hvad andre har gjort, skitserer det, kritiserer det, faar udvidet vort Syn, faar Fart i vore bundne Tanker — og Arbejdet skrider atter frem.

Hvor simpel og nem er ikke nedenstaaende Nøgle? Men den er dog ganske smuk og gør et solidt Indtryk (Fig. 135).

Hvor elegant har *han* ikke arbejdet, som har udført omstaaende Lampet af Smedejern (Fig. 136)? Læg

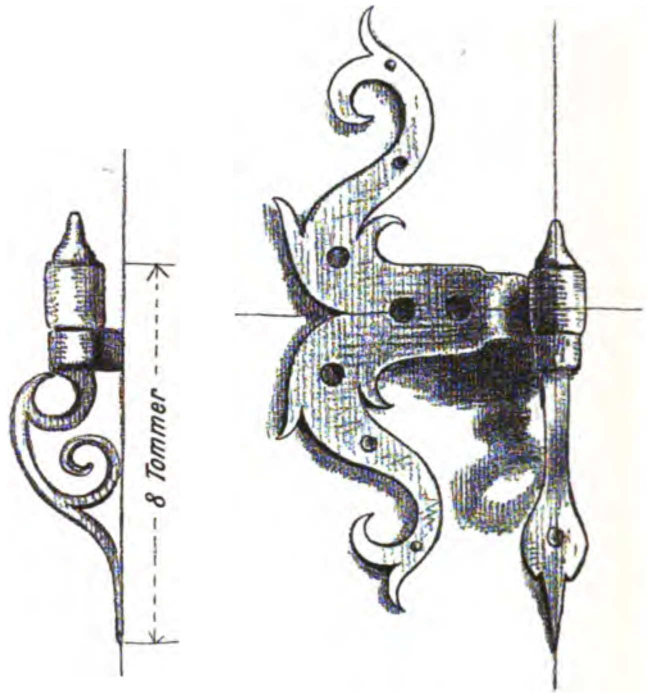


Fig. 133 og 134. Hængselbeslag.

Mærke til, hvorledes Svingene som bøjede Blomsterstilke skyder sig ud af hinanden; hvor smukke Forholdene er; hvor beherskede Bladene er i deres Bøjning; hvor nydeligt det yderste Sving er gjort mindre end det bærende inderste. Lampetten er fra Tyskland og udført i det 16de Aarhundrede.

Vi fandt ogsaa en Klokkestreng af Smedejern, som vi syntes var morsom at skitsere. Se Fig. 137, hvor fint den er behandlet i Formen. Tegningen viser Klokkestrengens Midterstykke. Hvorfor skulde den nu just have et Midterstykke? Ja — der har ingen anden Grund været end den at bryde den lange Linje, som en saadan Klokkestreng nødvendigvis maatte faa, hvis den skulde være fortløbende; men det er jo ogsaa en god Grund; og Midtersvinget med Blomsten giver en ejendommelig stiliseret Afbrydelse i den ellers saa naturalistisk behandlede Jernranke.

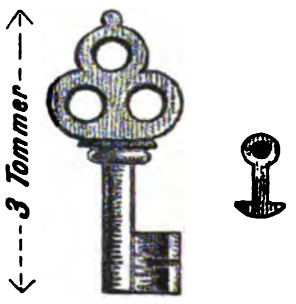


Fig. 135. En Nøgle.

En tredje Dag saa vi paa Arbejder i Træ. Og

først var der en Dørfylding, som tiltalte os (se Fig. 138).

Den var sammensat af to forskellige Træsorter,

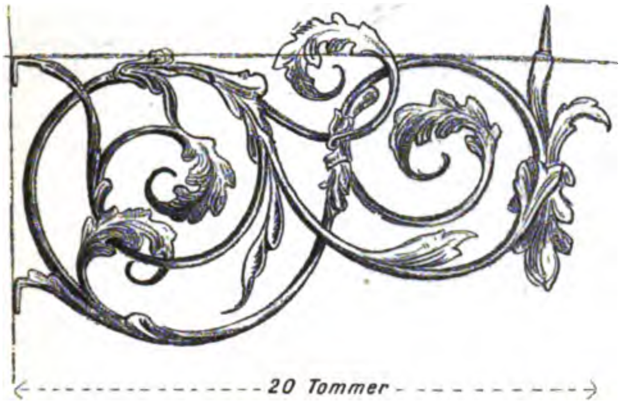


Fig. 136. Arm til en Lampet af Smedejern.

var nem at udføre og gjorde et smukt, harmonisk Indtryk.

Endelig fandt vi et ejendommeligt Skab i hollandsk

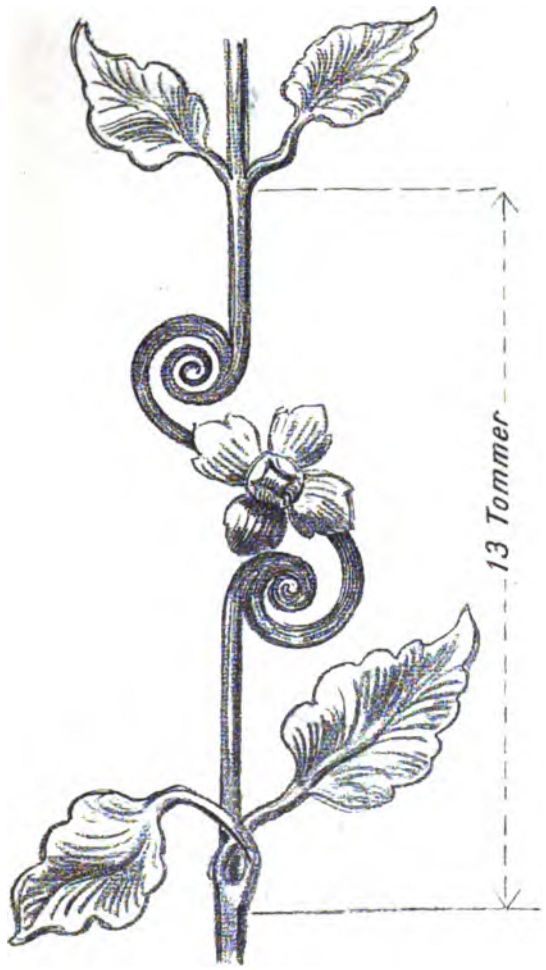


Fig. 137. En Klokkestreng af Smedejern.

Renæssance-Stil, hvoraf hosstaaende Billede viser et Hjørne. Læg Mærke til de kraftige Gesimser og store Fremspring, som er egne for denne Stilart (Fig. 139).

En af samme Skabs Fyldinger ser vi en Skitse af i Fig. 140, kraftig, enkel og harmonisk.

Saaledes kan vi blive ved i en Uendelighed; men

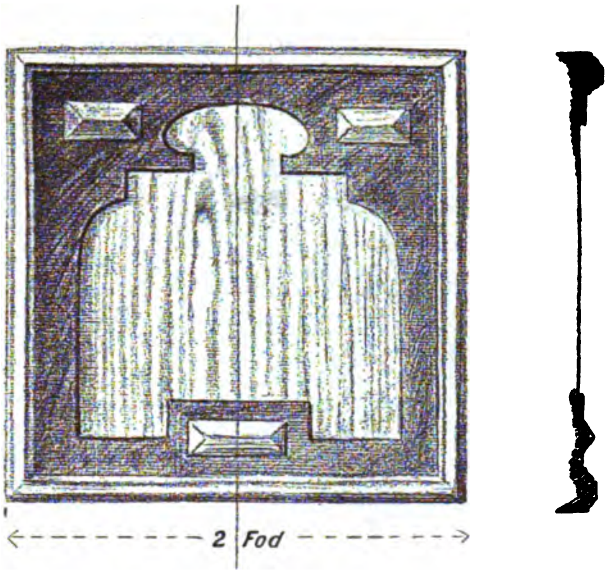


Fig. 138. En Dørfylding.

vi vil indskrænke os til ovenstaaende Skitser, thi Meningen med dem er jo kun at vise Vejen.

Vi gaar da over til *Farverne* og disses Blanding.

Man har *tre Hovedfarver: Rød, Gul og Blaa*; vi kalder dem Hovedfarver, fordi de ikke er sammensatte af flere. Alle andre Farver fremstilles ved at

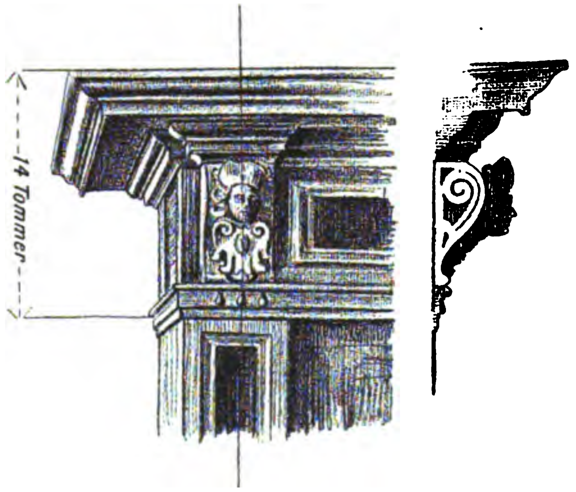


Fig. 139. Hjørne af et Skab i hollandsk Renæssance-Stil. 17de Aarhundrede.

blande Hovedfarver i forskellige Forhold. Naar vi taler om Farver, da maa dette tages i praktisk Forstand. Vi taler ikke her om de kemiske Farver, saaledes som de findes i Sollyset og lader sig vise hver for sig ved at brydes, t. Eks. i et Glas-Prisme (Solspektret). Vi holder os til de *Farvestoffer*, hvor-

med vi kan male, og de Farver, som vi ser i Naturen — og ønsker at gengive.

Har vi de tre Hovedfarver, Rød—Gul—Blaa, som skematisk er angivne i nedenstaaende Billede, fremkommer Blandingerne, som Billedet viser: Rødt og Gult blandet sammen giver *Højrødt;* Gult og Blaat giver *Grønt;* Rødt og Blaat giver *Lilla.* Vi vil anbefale at købe nogle *Vandfarver*, Akvarelfarver, som de kaldes, enten i Stykker eller i Tuber, smaa Tinhylstre, hvori de vaade Farver opbevares. Opløs da

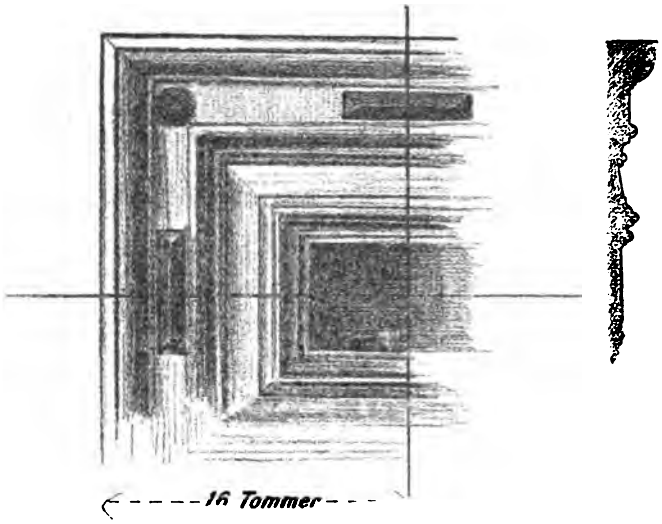


Fig. 140. En Skabsfyldning.

en Smule af hver Farve i hver sit Glas Vand, et halvt Glas af hver til Eksempel, og bland dem sammen. Hæld *Rødt* (den kaldes i Farvehandelen for Kraprødt) sammen med *Gult* (Kromgult er vist den billigste) og De vil faa at se, at Blandingen bliver *Hojrød.*

Hæld *Gult* og *Blaat* (Ultramarinblaa er bedst

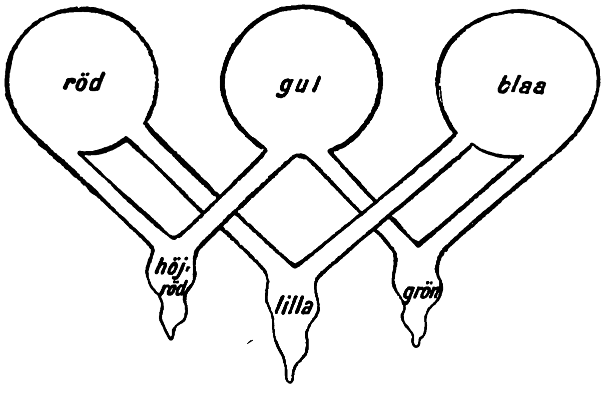


Fig. 141.

anvendelig) sammen, og De vil se, at Blandingen giver *Grønt.*

Hæld *Rodt* og *Blaat* sammen, og *Lilla* vil blive Resultatet.

Vi kan da endelig gøre en Farve mørkere ved at blande *Sort* i den, og lysere ved at tilsætte den *Hvidt.* Men maler man f. Eks. med Vandfarver paa hvidt Papir, da bruger man slet ikke hvid Farve; thi vil man gøre en Farve lysere, da fortynder man den blot med Vand; det hvide Papir skinner da igennem det tynde Lag af Farve og gør den forønskede Virkning.

I det hele taget følger man ved Maling paa Papir (Akvareltegning) det Princip, at male med tynde, gennemsigtige Farver, hvormed man opnaar en smukkere Virkning end ved at male med tykke Farver.

Her skal nu ikke gives nogen Anvisning til at male, thi saadant lader sig ikke gøre paa Papiret; men hvad man ofte kan have Fornøjelse af er: at *kolorere en Tegning.* Man fæstner ofte sit Indtryk bedre paa denne Maade og hjælper paa sin Hukommelse ved f. Eks. at give de forskellige Stoffer, som en Genstand kan være sammensat af, forskellige Farver. Forfatteren af denne Afhandling saa saaledes en Gang paa en Vens Skrivebord et ualmindelig smukt Signet. Det var let at tegne og saa ud

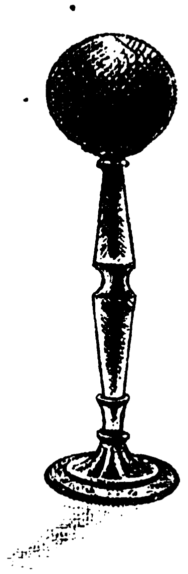


Fig. 142. Et Signet.

som ovenstaaende Tegning (Fig. 142); men det smukke ved det var Sammensætningen af Stofferne. Kuglen for oven var af blaa Lapis-Lazuli; Søjlen af Sølv med grøn Emalje-Indlægning, og Foden smykket med Smaragder og Rubiner. Hvorledes nu huske dette Farveindtryk uden at kolorere Tegningen; gøre Kuglen blaa, lade Søjlen staa i Tegning med Undtagelse af de grønne Emaljestriber; og endelig antyde Ædelstenenes Farver paa Foden. Den kolorerede Tegning skiller sig fra Maleriet, det naturalistiske Maleri, der tager Hensyn til alle Farvenuancer og ved Hjælp af det udformer det hele Billede, derved, at *Formgivningen udføres som Tegning, og Farvegivningen indskrænkes til hele Toner.* Dette vil sige, at man *enten* først gør sin Tegning helt færdig for derefter at lægge de forskellige Partier over med de Toner, som svarer til Hoved-Tonen i Partiernes forskellige Stoffer; *eller* man tegner Omridsene færdige, indlægger Hoved-Tonerne, hvor man vil have dem, og derpaa tegner Billedet færdigt oven paa Farven.

Det smukkeste Eksempel, som vi i Kjøbenhavn har paa den kolorerede Tegning, er den store Frise

om Thorvaldsens Musæum, som forestiller Thorvaldsens Hjemkomst. Her er alle Figurer udførte paa en sort Bundfarve saaledes, at alle Trøjer har én Farve, Bukser én Farve, Ansigter og andre blottede Legemsdele én bestemt Kødfarve o. s. v., uden Hensyntagen til de Farvenuancer, som Lys og Skygge i Virkeligheden vil fremkalde i Folder og lignende; medens Formgivningen er udført ved at indlægge Streger (Skravering) i de farvede Partier i Lighed med Tegningen i Forbillederne, Kartonerne, til Frisen.

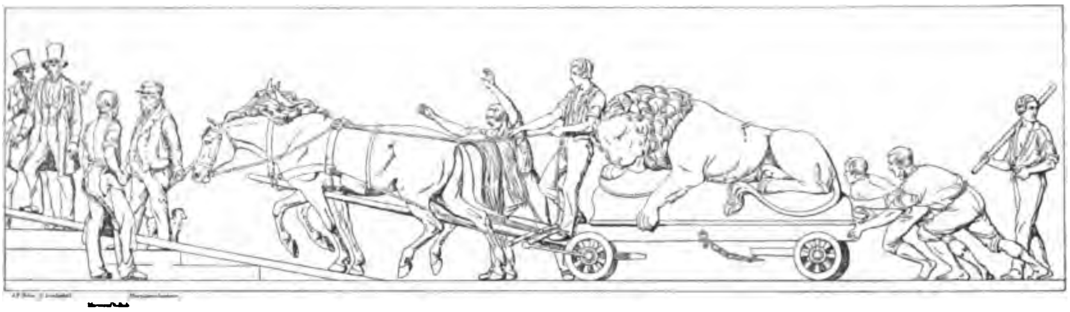


Fig. 143. Frise fra Thorvaldsens Musæum.

Vi omtalte Forholdet mellem Lys og Skygge, Lysfænomenet, som Forklaring af det Maleriske, og vi berørte i Forbindelse hermed slet ikke Farverne. Men ligesom et Rum, et Landskab, en Genstand kan være malerisk belyst ganske uden Hensyn til, hvilke Farver de har, saaledes kan den *maleriske Virkning forhøjes* i særlig Grad ved Farvernes Skønhed eller Harmoni. Til Eksempel skal det nævnes, at den maleriske Virkning i dansk Skovnatur som oftest forhøjes meget om Høsten, naar Løvet bliver saa forskellig farvet. Om Sommeren lider saaledes den danske Natur af en uhyre Ensartethed, man kunde næsten sige af Mangel paa Harmoni; thi til en Harmoni hører flere Toner, som stemmer sammen. I Modsætning til norske og svenske Landskaber, hvor den lyse Birk baade i Form og Farve virker saa liflig mellem dystre Graner, hvor Stammernes hvide Blink forskønner den mosgroede, graarøde Granitbund, staar de danske Landskabers Løvtræer hele Sommeren som en ensartet graagrøn Masse. Men Høsten gjør Bod for Sommeren. Da bliver Bøgen broncerød, og Kastanjen skinner i Gulhed, medens Asken endnu er grøn og Elletræet graaligt. Naar saa Taagerne kommer til, og ligesom gør alle Afstande større og lægger Slør over det, som er fjernest, da er Naturen skøn og stemningsfuld; thi den Skønhed, som anes, har altid større Tiltrækningskraft end den, man staar lige Ansigt til Ansigt med — det kommer vel af, at Anelserne giver mere Plads for Fantasien. —

Fig. 144.

Fig. 145. Frise af Valmuer (Brudstykke).

Efter at have omtalt Farverne og deres Blanding for at kunne knytte ovenstaaende Bemærkninger om den kolorerede Tegning til den øvrige Vejledning i praktisk Tegning, vil vi nu slutte denne Afhandling med Omtalen af *den stiliserede Tegning.*

Grækerne satte Beherskelsen overordentlig højt. Deres Følelsesudbrud var beherskede; deres Kunst var den skønneste i Verden i sin stilfulde Beherskethed. Men former vi Spørgsmaalet klart og bestemt dertil: *hvad er Stil?* saa maa Svaret netop lyde: *det er Beherskethed.* Uden at have en dyb Forstaaelse af Naturen, af det Dyr, den Blomst eller Plante, som vi vil stilisere, kan der ikke frembringes Stil; thi man kan ikke *stilisere en Form* — det vil sige: *gengive en Beherskethed* — uden at kende den til Bunds.

I amerikanske Skoler er det meget Brug, at Børnene lærer at tegne Borter, Friser og stiliserede Mønstre; men det er aldrig, som hos os, Skik at tilegne sig denne Lærdom ved at kopiere de fra tidligere Dage kendte Stilarter; thi dette har kun en død Genklang til Følge! Nej, til Skolemateriellet hører Blomster og Blade, Grene og Frugter, Gennemsnit af Stammer o. lign. Og Eleverne faar da Modeller at tegne efter; de studerer og aftegner for Eksempel et Blad af et Ahorntræ, Frugten, Grenene, Stilkene, alt hvad de kan finde af ejendommeligt ved Træet, indtil de kan det udenad. Derefter søger de at finde de mest karakteristiske Former, gengiver disse med fuld Forstaaelse og Beherskethed — og tegner en stiliseret Ahornfrise. Se, dette er Vejen, man skal gaa; og saaledes er ogsaa alle betydelige Stilarter gennem Tiderne opstaaet. Hos Ægypterne træffer vi Lotusblomsten i Ornamenter og Kapitæler; hos Grækerne Bladformer, hos Italienerne Blomster og Dyr o. s. v.; og ofte fjerner disse stiliserede Gengivelser sig saa meget fra sine naturlige Forbilleder, at man har vanskeligt ved at genfinde Ligheden; men saa meget des større er da som Regel Beherskelheden i Udtryksmaaden.

Lad os se, hvorledes vi f. Eks. stiliserer en Blomst. Vi vil tegne en Valmuefrise, og vi gør Studier af Blomsten i forskellige Stadier og Stillinger (Fig. 144 og 146); vi tegner Blade og Frugter; vi drysser Frøet ud og ser, at det er smaa runde Kugler. Nu har de karakteristiske Stilkebøjninger gjort Indtryk paa os, og vi tegner Frisen saaledes som vist paa Fig. 145.

Hermed slutter vi da vor Afhandling om praktisk Tegning og haaber, at Unge og Ældre, som har Brug for at kunne tegne i deres Haandværk eller anden Livsvirksomhed, maa finde en Støtte i vore Anvisninger.

Fig. 146.